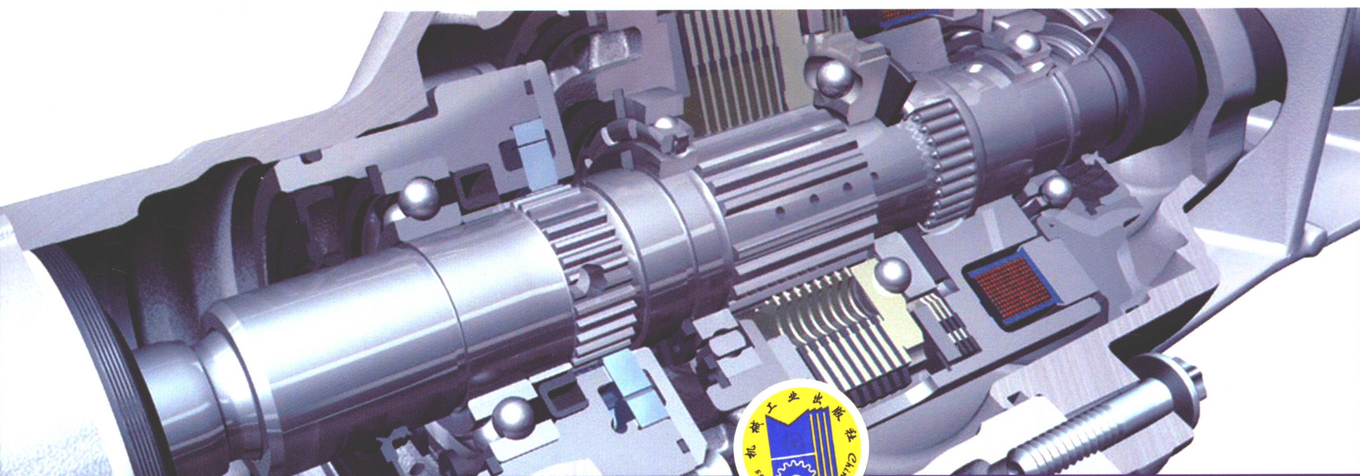


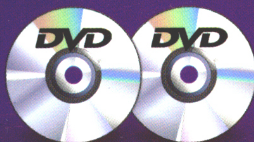
MasterCAM 软件应用认证指导用书

MasterCAM X6
数控加工实例精解

詹友刚 ◎主编







附视频光盘
含语音讲解

- 附2张DVD，6.9GB，10小时的详细语音视频讲解
- 制作了62个数控加工编程技巧和实例的语音视频教学文件
- 提供低版本素材源文件，适合MastercamX4-X6的用户使用



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

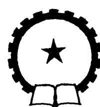
VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

Mastercam 软件应用认证考试用书
国家职业技能 Mastercam 认证考试用书

Mastercam X6 数控加工实例精解

詹友刚　主编



机 械 工 业 出 版 社

本书是进一步学习 Mastercam X6 数控加工的实例图书，选用的实例都是生产一线应用中的各种实际产品，经典而实用。

本书中的实例是根据北京兆迪科技有限公司为国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）编写的培训案例整理而成的，具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了 62 个数控编程技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解，时间长达 10 小时（602 分钟），光盘中还包含本书所有的实例文件以及练习素材文件（2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.9GB）。另外，光盘中特提供了 Mastercam X4 版本的配套素材源文件，这样可以方便 Mastercam X4 和 Mastercam X5 低版本用户和读者的学习。

本书在内容上，针对每一个实例先进行概述，说明该实例的特点、主要加工方法及加工工艺路线，使读者对它有一个整体概念的认识，学习也更有针对性，接下来的操作步骤翔实、透彻，图文并茂，引领读者一步一步地完成零件的加工。这种讲解方法能使读者更快、更深入地理解 Mastercam 数控加工中的一些抽象的概念、重要的加工方法和复杂的命令及功能；在写作方式上，本书紧贴 Mastercam X6 软件的实际操作界面，采用软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件进行学习，从而尽快地上手，提高学习效率。本书内容全面，条理清晰，实例丰富，讲解详细，图文并茂，可作为广大工程技术人员和数控加工工程师学习 Mastercam 数控加工的自学教程和参考书，也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课及上机练习的教材。

图书在版编目（CIP）数据

MasterCAM X6 数控加工实例精解/詹友刚主编．—北京：机械工业出版社，2013.1

ISBN 978-7-111-41284-7

Ⅰ．①M…　Ⅱ．①詹…　Ⅲ．①数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件　Ⅳ．①TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 016550 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码 100037）

策划编辑：管晓伟　责任编辑：管晓伟

责任印制：乔　宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 24 印张 · 594 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-41284-7

ISBN 978-7-89433-786-3（光盘）

定价：59.90 元（含多媒体 DVD 光盘 2 张）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
社服务中心：（010）88361066	教材网：http://www.cmpedu.com
销售一部：（010）68326294	机工官网：http://www.cmpbook.com
销售二部：（010）88379649	机工官博：http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线：（010）88379203	封面无防伪标均为盗版

出 版 说 明

制造业是一个国家经济发展的基础，当今世界上任何经济实力强大的国家都拥有发达的制造业，美、日、德、英、法等国家之所以被称为发达国家，很大程度上是由于它们拥有世界上最发达的制造业。我国在大力推进国民经济信息化的同时，必须清醒地认识到，制造业是现代经济的支柱，提高制造业科技水平是一项长期而艰巨的任务。发展信息产业，首先要把信息技术应用到制造业中。

众所周知，制造业信息化是企业发展的必要手段，国家已将制造业信息化提到了关系国家生存的高度上。信息化是当今时代现代化的突出标志。以信息化带动工业化，使信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展，是具有中国特色的跨越式发展之路。信息化主导着新时期工业化的方向，使工业朝着高附加值化发展；工业化是信息化的基础，为信息化的发展提供物资、能源、资金、人才以及市场。只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础。

制造业信息化集成平台是通过并行工程、网络技术、数据库技术等先进技术将CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等为制造业服务的软件个体有机地集成起来，采用统一的架构体系和统一的基础数据平台，涵盖目前常用的 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 软件，使软件交互和信息传递顺畅，从而有效地提高产品开发和制造各个领域的数据集成管理和共享水平，提高产品开发、生产和销售全过程中的数据整合、流程的组织管理水平以及企业的综合实力，为打造一流的企业提供现代化的技术保证。

机械工业出版社作为全国优秀出版社，在出版制造业信息化技术类图书方面有着独特优势，一直致力于 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等领域的相关技术的跟踪，出版了大量学习这些领域的软件（如 Mastercam、UG、Pro/ENGINEER、CATIA、SolidWorks、AutoCAD 等）的优秀图书，同时也积累了许多宝贵的经验。

北京兆迪科技有限公司位于中关村软件园，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供专业的 Mastercam、UG、Pro/ENGINEER、CATIA、SolidWorks、AutoCAD 等软件的培训。中关村科技园区是北京市科技、智力、人才和信息资源最密集的区域，园区内有清华大学、北京大学和中国科学院等著名大学和科研机构，同时聚集了一些国内外著名公司，如西门子、联想集团、清华紫光和清华同方等。近年来，北京兆迪科技有限公司充分依托中关村科技园区人才优势，在机械工业出版社的大力支持下，已经推出并将陆续推出一系列 Mastercam、UG、CATIA 等软件的“工程应用精解”图书，包括：

- Mastercam X6 工程应用精解丛书
- Mastercam X6 宝典
- UG NX 8.0 工程应用精解丛书

- UG NX 7.0 工程应用精解丛书
- UG NX 6.0 工程应用精解丛书
- Creo 2.0 工程应用精解丛书
- Creo 1.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 5.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 4.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 3.0 工程应用精解丛书
- CATIA V5R21 工程应用精解丛书
- CATIA V5R20 工程应用精解丛书
- CATIA V5 工程应用精解丛书
- SolidWorks 工程应用精解丛书
- AutoCAD 工程应用精解丛书
- Cimatron 工程应用精解丛书
- SolidEdge 工程应用精解丛书

“工程应用精解”系列图书具有以下特色：

- **注重实用，讲解详细，条理清晰**。因为作者和顾问均是来自一线的专业工程师和高校教师，所以图书既注重解决实际产品设计、制造中的问题，同时又将软件的使用方法和技巧进行全面、系统、有条不紊、由浅入深的讲解。
- **实例来源于实际，丰富而经典**。对软件中的主要命令和功能，先结合简单的实例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合实例帮助读者深入理解和灵活应用。
- **写法独特，易于上手**。全部图书采用软件中真实的菜单、对话框和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- **随书光盘配有视频录像**。随书光盘中制作了超长时间的操作视频文件，帮助读者轻松、高效地学习。
- **网站技术支持**。读者购买“工程应用精解”系列图书，可以通过北京兆迪科技有限公司的网站（http://www.zalldy.com）获得技术支持。

我们真诚地希望广大读者通过学习“工程应用精解”系列图书，能够高效掌握有关制造业信息化软件的功能和使用技巧，并将学到的知识运用到实际工作中，也期待您给我们提出宝贵的意见，以便今后为大家提供更优秀的图书作品，共同为我国制造业的发展尽一份力量。

机械工业出版社

北京兆迪科技有限公司

前　言

Mastercam 是一套功能强大的数控加工软件，采用图形交互式自动编程方法实现 NC 程序的编制。它是目前非常经济有效率的数控加工软件系统，包括美国在内的各工业大国皆采用 Mastercam 系统作为加工制造的标准，其应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、通用机械、医疗器械和电子等诸多领域。Mastercam X6 是目前功能最稳定、应用范围最广的版本。与以前的版本相比，该版本增加或增强了许多功能。如优化了清根刀路、增加了型腔粗铣时的摆线走刀控制、增强了多轴功能、优化了高速铣削中的等粗糙度刀路功能、减少了铣削缓坡时的抬刀次数、在所有高速铣削命令中增加了新的选项等。

要熟练掌握 Mastercam 中各种数控加工方法及其应用，只靠理论学习和少量的练习是远远不够的。编著本书的目的正是为了使读者通过学习书中的经典实例，迅速掌握各种数控加工方法、技巧和复杂零件的加工工艺安排，使读者在短时间内成为一名 Mastercam 数控加工技术高手。本书是进一步学习 Mastercam X6 数控加工技术的实例图书，其特色如下：

- 实例丰富，与其他的同类书籍相比，包括更多的数控加工实例和加工方法与技巧，对读者的实际数控加工具有很好的指导和借鉴作用。
- 讲解详细，条理清晰，保证自学的读者能独立学习和运用书中的内容。
- 写法独特，采用 Mastercam X6 软件中真实的对话框、按钮和图标等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大地提高学习效率。
- 附加值高，本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了 62 个数控编程技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解，时间长达 10 小时（602 分钟），2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.9GB，可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书是根据北京兆迪科技有限公司为国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）编写的培训案例整理而成的，具有很强的实用性，其主编和参编人员均来自北京兆迪科技有限公司。该公司专门从事CAD/CAM/CAE技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供Mastercam、UG、CATIA等软件的专业培训及技术咨询。在本书的编写过程中得到了该公司的大力帮助，在此表示衷心的感谢。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站http://www.zalldy.com来获得帮助。

本书由詹友刚主编，参加编写的人员还有王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。本书已经多次校对，如有疏漏之处，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：zhanygjames@163.com

编　者

本 书 导 读

为了能更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容：

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP ，对于 Windows 2000 /Server 操作系统，本书的内容和范例也同样适用。本书采用的写作蓝本是 Mastercam X6 中文版。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的实例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

本书附带多媒体 DVD 光盘 2 张，建议读者在学习本书前，先将 2 张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，然后再将第二张光盘 mcx6.11-video2 文件夹中的所有文件复制到第一张光盘的 video 文件夹中。在 D 盘上 mcx6.11 目录下共有 3 个子目录：

（1）work 子目录：包含本书的全部已完成的实例文件。

（2）video 子目录：包含本书讲解中的视频录像文件（含语音讲解）。读者学习时，可在该子目录中按顺序查找所需的视频文件。

（3）before 子目录：光盘中特提供了 Mastercam X4 版本的配套素材源文件，这样可以方便 Mastercam X4 和 Mastercam X5 低版本用户和读者的学习。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的实例。

建议读者在学习本书前，先将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下：
  - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
  - ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
  - ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
  - ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
  - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
  - ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
  - ☑ 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
  - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。

- ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作。例如 Step1 下可能包含（1）、（2）、（3）等子操作，（1）子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a）、b）、c）等子操作。
- ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
- ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。

- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:”开始。

技术支持

本书是根据北京兆迪科技有限公司为国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）编写的培训案例整理而成的，具有很强的实用性，其主编和参编人员均来自北京兆迪科技有限公司。该公司专门从事CAD/CAM/CAE技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供Mastercam、UG、CATIA等软件的专业培训及技术咨询。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站http://www.zalldy.com来获得技术支持。

咨询电话：010-82176248，010-82176249。

目　　录

出版说明

前言

本书导读

实例 1　餐盘凹模加工……1

实例 2　固定板加工……14

实例 3　底座下模加工……32

实例 4　旋钮凹模加工……43

实例 5　鞋跟凸模加工……54

实例 6　简单凸模加工……67

实例 7　订书机垫凹模加工……77

实例 8　印章车削加工……89

实例 9　灯罩后模加工……95

实例 10　电话机凹模加工……116

实例 11　烟灰缸凹模加工……126

实例 12　烟灰缸凸模加工……143

实例 13　鼠标盖凹模加工……158

实例 14　连接板凹模加工……168

实例 15　轮子型芯模加工……184

实例 16　泵体端盖加工……209

实例 17　箱盖模具加工……224

实例 18　阶梯轴车削加工……244

实例 19　螺纹轴车削加工……253

实例 20　垫板凸模加工……266

实例 21　杯子凹模加工……292

实例 22　扣盖凹模加工……311

实例 23　面板凹模加工……331

实例 24　控制器凸模加工……346

实例 25　简单后模加工……359

实例 1　餐盘凹模加工

在机械加工中，一般都要经过多道工序。工序安排得是否合理，对加工后零件的质量有较大的影响，因此在加工之前需要根据零件的特征制定好加工工艺。下面结合加工的各种方法来加工一个餐盘凹模（图 1.1），其操作步骤如下。

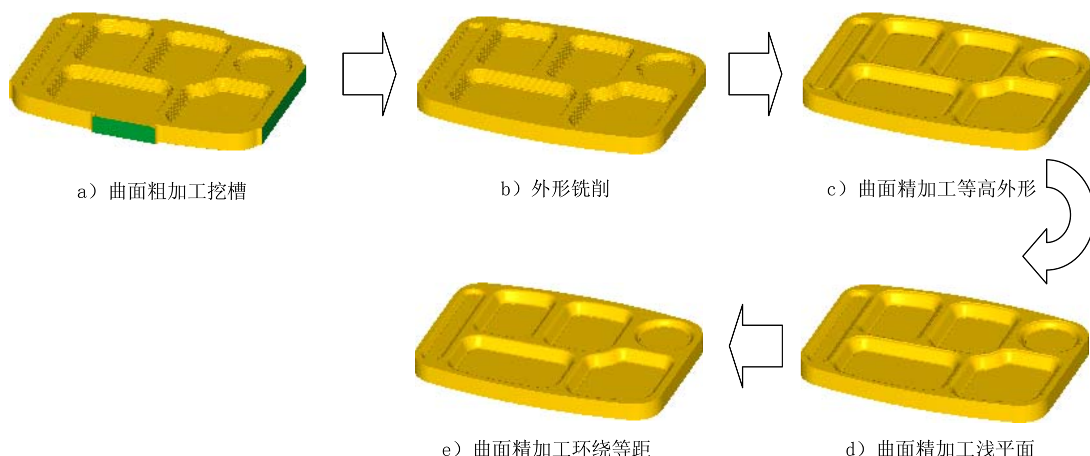


图 1.1　加工流程图

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch01\CANTEEN.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 1.2 所示。

Stage2. 设置工件

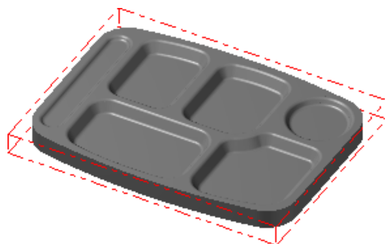
Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 3；然后在右侧的预览区 Y 文本框中输入 270， X 文本框中输入 360， Z 文本框中输入 28。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 1.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。


图 1.2 零件模型


图 1.3 显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → R 矩形...命令，系统弹出“矩形”工具栏；确认“矩形”工具栏中的按钮被按下，选取图 1.4 所示的坐标原点，然后在后的文本框中输入 360，在后的文本框中输入 270，按 Enter 键。单击按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 1.5 所示。

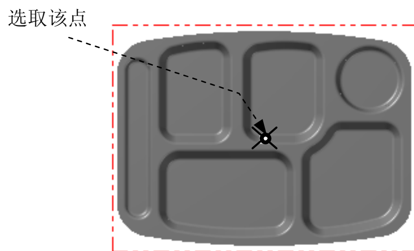


图 1.4 定义基准点

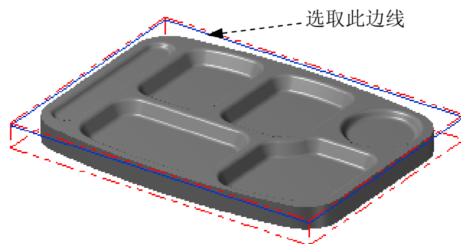


图 1.5 绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，完成 NC 名称的设置。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 1.6 所示的所有面（共 131 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

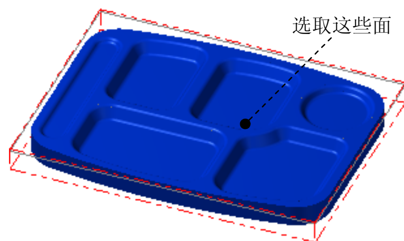


图 1.6 选取加工面

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框；在图形区中选取图 1.5 所绘制的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 1.7 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

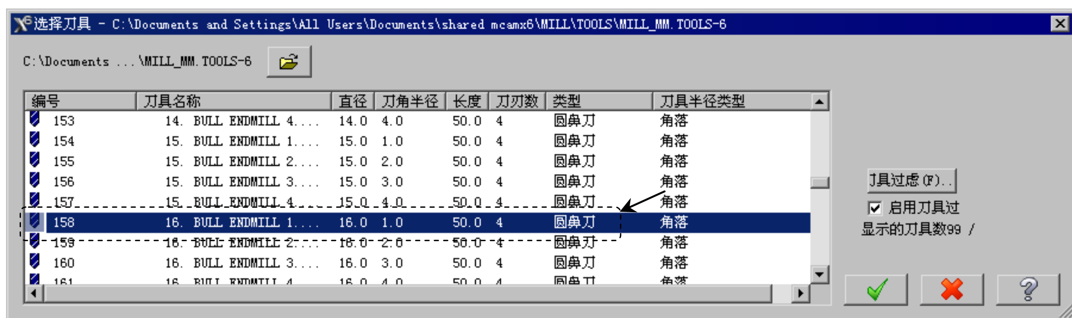


图 1.7　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 500.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 100.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项，单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，设置参数如图 1.8 所示。

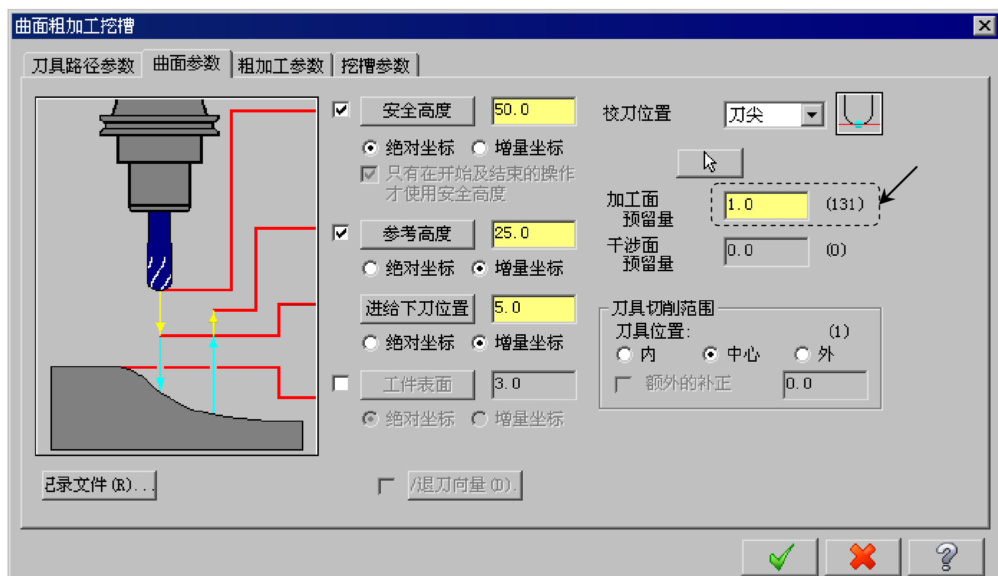


图 1.8 “曲面参数”选项卡

Step9. 设置粗加工参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，设置参数如图 1.9 所示。

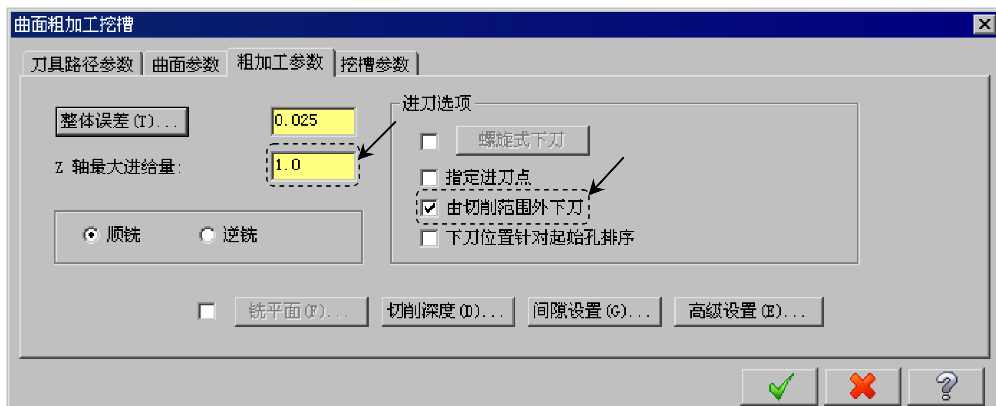


图 1.9 “粗加工参数”选项卡

（1）单击切削深度 (D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中⊙ 绝对坐标单选项，然后在绝对的深度区域的最高位置文本框中输入 3，在最低位置文本框中输入-25。单击✓按钮，系统返回“曲面粗加工挖槽”对话框。

（2）单击间隙设置 (G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑ 切削顺序最佳化复选框，然后单击✓按钮，系统返回“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，设置参数如图 1.10 所示。



图 1.10　“挖槽参数”选项卡

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 1.11 所示的刀具路径。

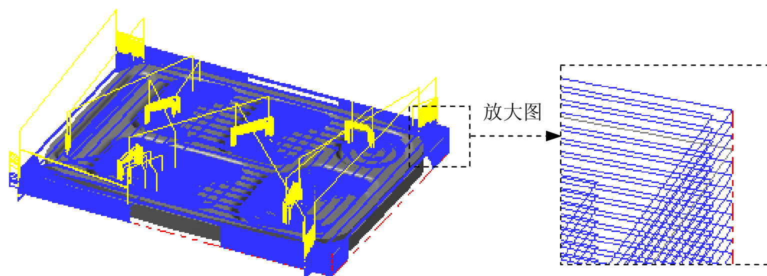


图 1.11　刀具路径

Stage4. 外形铣削加工

说明：单击“操作管理”中的 ≋ 按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step1. 绘制边界。选择 C 绘图 → V 曲面曲线 → 0 单一边界 命令，系统弹出“单一边界线”工具栏，在状态栏的下拉列表中选择第二个选项。

Step2. 定义边界的附着面和边界位置。选取图 1.12 所示的曲面为边界的附着面，此时在所选取的曲面上出现图 1.13 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 1.14 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。单击 ✓ 按钮完成指定边界的创建。

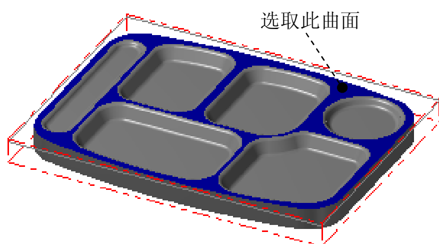


图 1.12　定义附着面

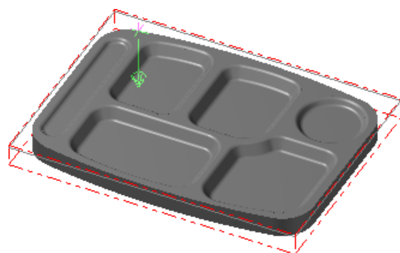


图 1.13　定义边界位置

Step3. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step4. 设置加工区域。在图形区中选取图 1.14 所示的边线，系统自动选取图 1.15 所示的边链，方向箭头如图 1.15 所示（若方向不同可单击“串连选项”对话框中的按钮调整）。单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

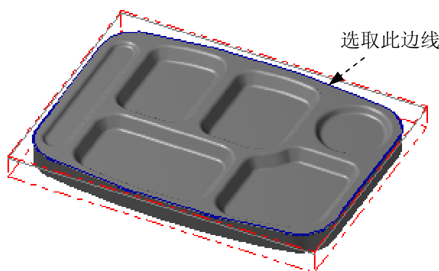


图 1.14　选取区域

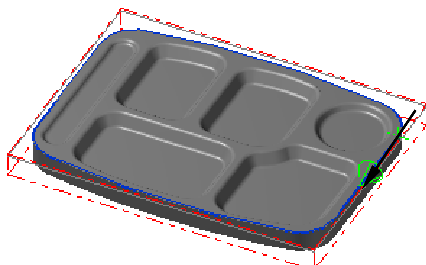


图 1.15　定义区域

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框，单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step6. 选择刀具。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出图 1.16 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 1.16 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

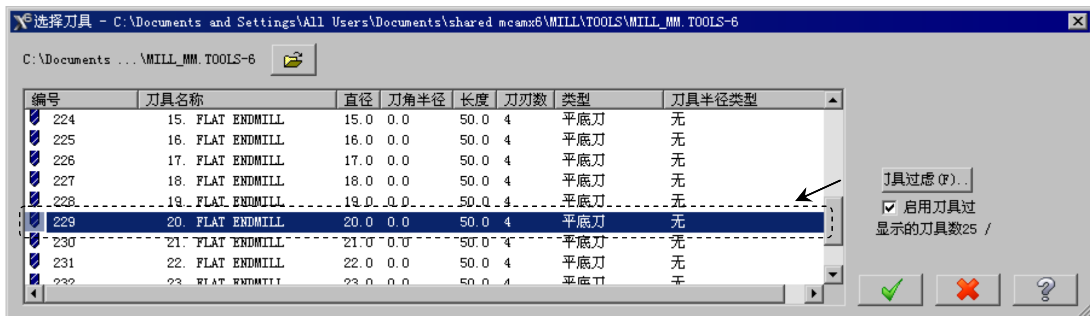


图 1.16　“选择刀具”对话框

Step7．设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框的刀具列表框中显示出 Step6 所选取的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，设置图 1.17 所示的参数。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，系统返回至“定义刀具-机床群组-1”对话框。

Step8．单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。



图 1.17　“参数”选项卡

Step9．设置切削参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，设置图 1.18 所示的参数。

Step10．设置深度参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击Z轴分层铣削节点，选中☑ 深度切削复选框，在最大粗切步进量文本框中输入 5，然后选中☑ 不提刀复选框。

Step11．设置进退/刀参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击进退/刀参数节点，采用系统默认设置值。

Step12．设置贯穿参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击贯穿节点，然后选中☑ 贯穿复选框，在贯穿距离文本框中输入 2。

Step13．设置共同参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单

击 共同参数 节点，设置图 1.19 所示的参数。

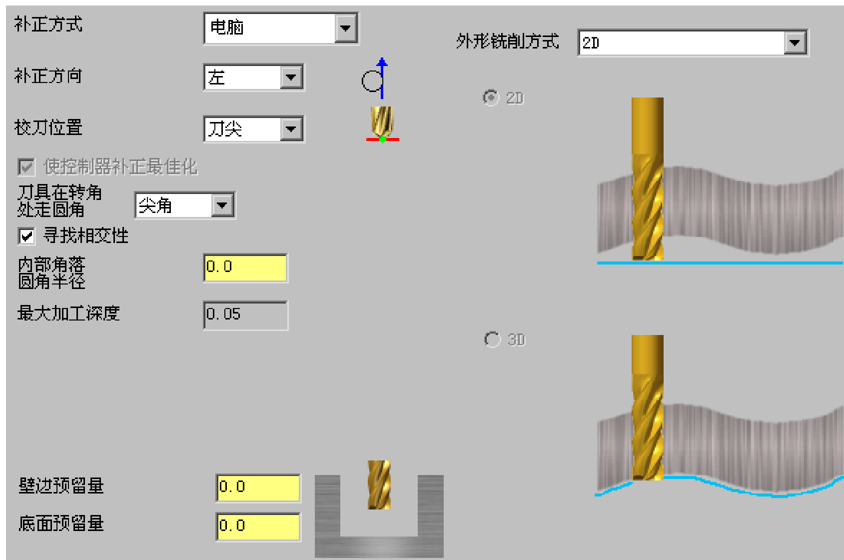


图 1.18 “切削参数”参数设置界面

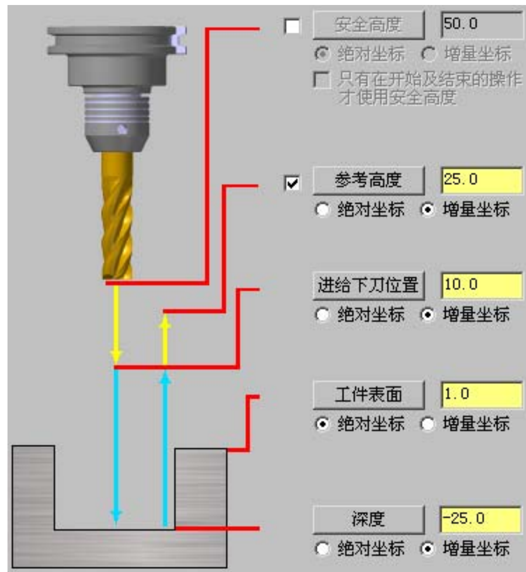


图 1.19 “共同参数”参数设置界面

Step14. 单击“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的 ✓ 按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 1.20 所示的刀具路径。

Stage5. 精加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 1.21 所示的面（共 116 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击干涉面区域中的按钮，选取图 1.22 所示的面（共 7 个）为干涉面，然后按 Enter 键。单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

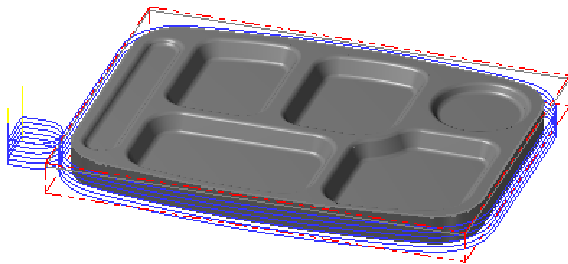


图 1.20　刀具路径

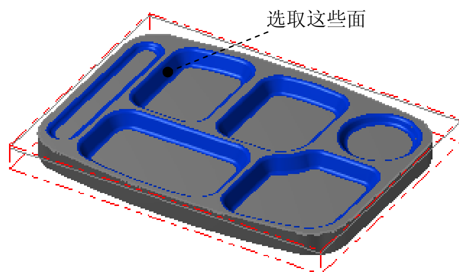


图 1.21　选取加工面

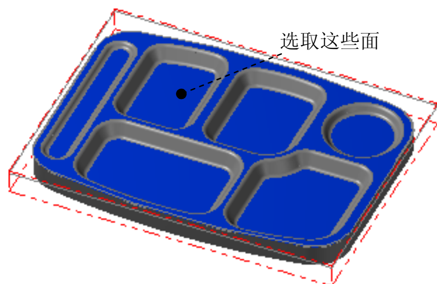


图 1.22　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 1.23 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。



图 1.23　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 150.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项，单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，然后在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0，在干涉面预留量文本框中输入 0.2，其余参数接受系统默认设置值。

Step8. 设置等高外形精加工参数。

（1）在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入值 0.2；在两区段间的路径过渡方式区域选中◉ 沿着曲面单选项和☑ 切削顺序最佳化复选框。

（2）选中☑ 旋式下刀 (H).复选框，单击该按钮，在系统弹出的“螺旋下刀参数”对话框的半径:文本框中输入 6，在Z方向开始螺旋位文本框中输入 2，单击✔按钮返回到“曲面精加工等高外形”对话框。

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 1.24 所示的刀具路径。

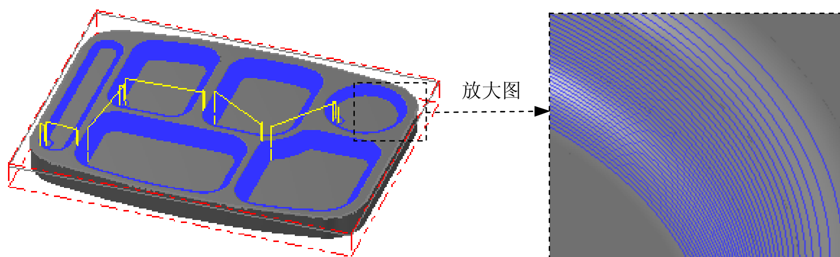


图 1.24 刀具路径

Stage6. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 1.25 所示的曲面（共 6 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 1.26 所示的面（共 116 个）为干涉面，然后按 Enter 键。单击 ✓ 按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

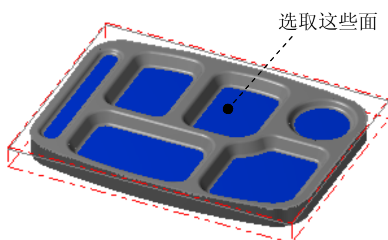


图 1.25　选取加工面

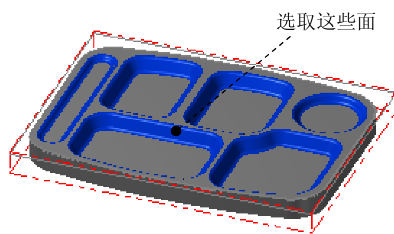


图 1.26　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 1.27 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 1.27 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

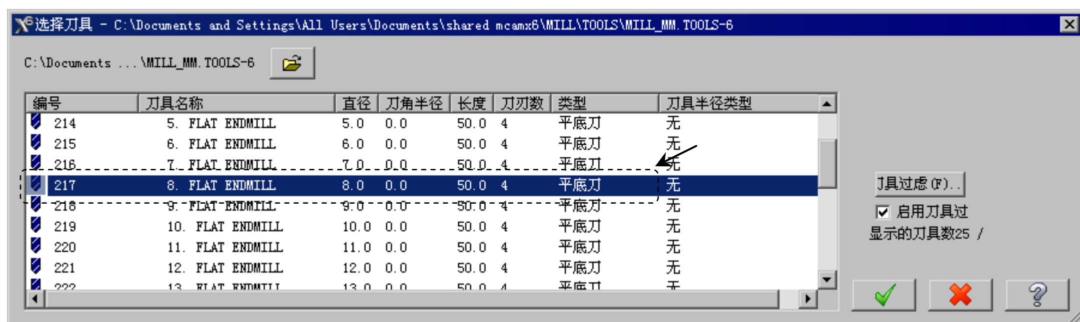


图 1.27　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工浅平面”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 500.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 1000.0，

在主轴转速文本框中输入值 2200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框的✓按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击曲面参数选项卡，在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0，在干涉面预留量文本框中输入 0。

Step7. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击浅平面精加工参数选项卡，在浅平面精加工参数选项卡的大切削间距(M)...文本框中输入值 4，在到倾斜角度文本框中输入 10，然后选中☑ 由内而外环切、☑ 切削顺序依照最短距离复选框，其他参数采用默认设置值。

Step8. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 1.28 所示的刀具路径。

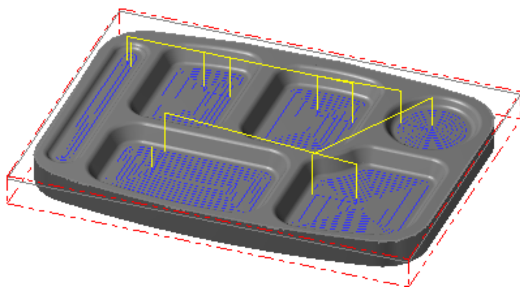


图 1.28　刀具路径

Stage7. 精加工环绕等距加工

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 → F 曲面精加工 → 0 精加工环绕等距加工命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 1.29 所示的面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框，单击边界范围区域中的按钮，在图形区中选取图 1.30 所示的边线，单击✓按钮，完成边界范围边线的选取，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击✓按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

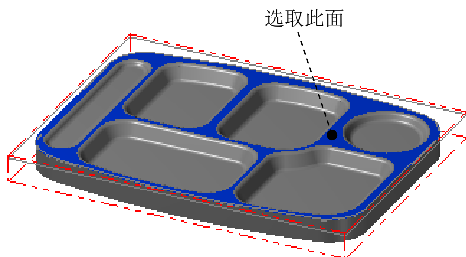


图 1.29　选取加工面

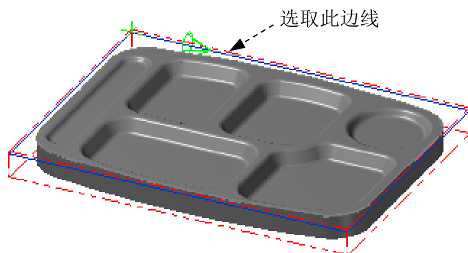


图 1.30　选取边界范围边线

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，取消选中刀具过虑按钮前

的□复选框，选择图 1.31 所示的刀具。



图 1.31　“刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.0，在 干涉面预留量 文本框中输入值 0.0，其他参数设置保持系统默认设置。

Step5. 设置环绕等距精加工参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 环绕等距精加工参数 选项卡，在 大切削间距 (M) 文本框中输入值 8；在 加工方向 区域选中 ⊙ 顺时针 单选项；选中 ☑ 由内而外环切 、☑ 切削顺序依照最短距离 复选框，取消选中 限定深度 (D)... 按钮前的复选框。

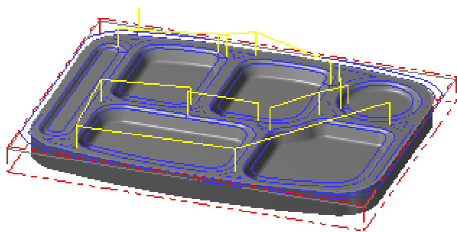
（2）单击 间隙设置 (G)... 按钮，然后在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，其他参数设置保持系统默认设置，单击 ✔ 按钮。

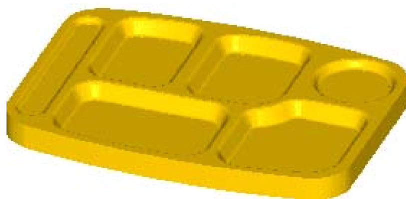
Step6. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的 ✔ 按钮，系统在图形区生成图 1.32 所示的刀具路径。

Step7. 实体切削验证。

（1）在 刀具路径 选项卡中单击 ✔ 按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮 ，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击 ▶ 按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 1.33 所示，单击 ✔ 按钮。


图 1.32　刀具路径


图 1.33　仿真结果图

Step8. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存 命令，保存模型。

实例 2　固定板加工

本例通过对固定板的加工来介绍平面铣削、2D 挖槽、钻孔等加工操作。由于固定板的加工较为简单，但其加工操作较多，本例安排了合理的加工工序，以便提高固定板的加工精度，保证其加工质量，其操作步骤如下（图 2.1）。

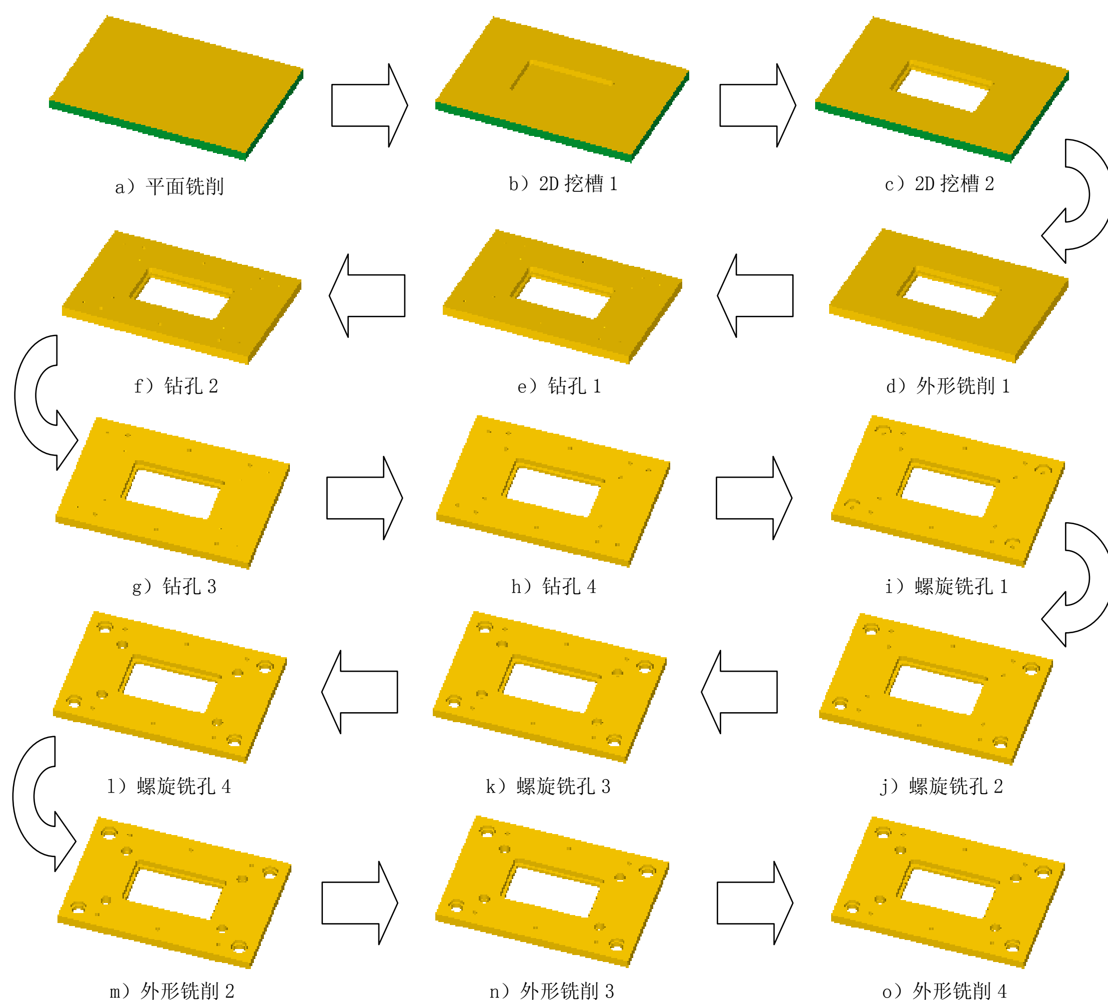


图 2.1　加工流程图

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch02\ B_PLATE.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 2.2 所示。

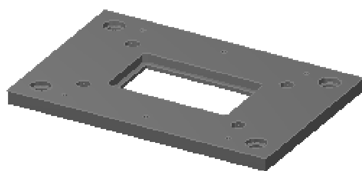
Stage2. 设置工件

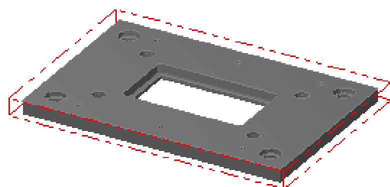
Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 5，然后在右侧的预览区 Y 文本框中输入 220，在 X 文本框中输入 320，在 Z 文本框中输入 20。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 2.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。


图 2.2　零件模型


图 2.3　显示工件

Stage3. 平面铣削加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认按钮被按下，选取图 2.4 所示的点，然后在后的文本框中输入 320，在后的文本框中输入 220，按 Enter 键。单击 ✓ 按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 2.5 所示。

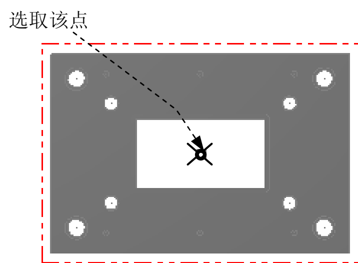


图 2.4　定义基准点

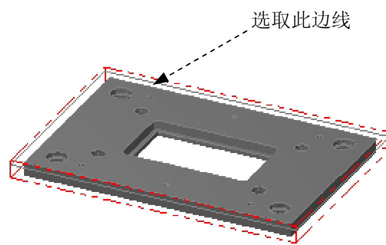


图 2.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → A 平面铣 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击 ✓ 按钮，完成 NC 名称的设置，同时系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 2.6 所示的边线，系统自动选取图 2.7 所示的边链。单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

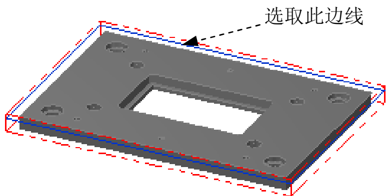


图 2.6　选取区域

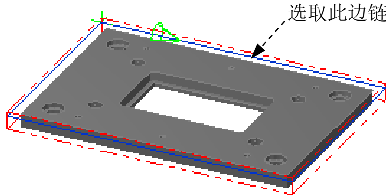


图 2.7　定义区域

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（面铣刀）按钮。单击✔按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出图 2.8 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 2.8 所示的刀具。单击✔按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

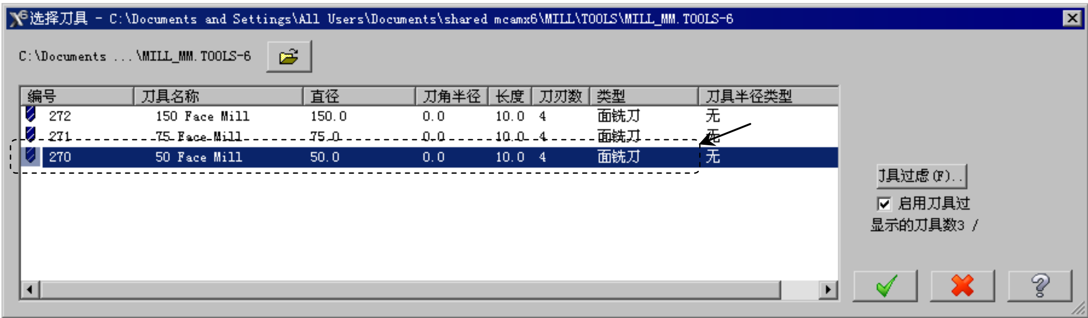


图 2.8　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，

系统返回至“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

Step8. 设置加工参数。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在类型下拉列表中选择双向选项，在底面预留量文本框中输入 0.2，其他参数采用系统默认设置值。

Step9. 在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击切削参数下的Z轴分层铣削节点，然后选中深度切削复选框，在最大粗切步进量:文本框中输入 2，精修次数:文本框中输入 0，精修量:文本框中输入 0.5，完成 Z 轴切削分层铣削参数的设置。

Step10. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，参数采用系统默认设置值。

Step11. 单击“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.9 所示的刀具路径。

说明：单击“操作管理”中的按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工区域的选取，下同。

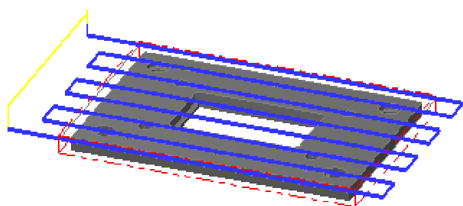


图 2.9　刀具路径

Stage4. 2D 挖槽加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → P 标准挖槽命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 2.10 所示的边线，系统自动选取图 2.11 所示的边链。单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框，在该对话框中选择2D挖槽选项。

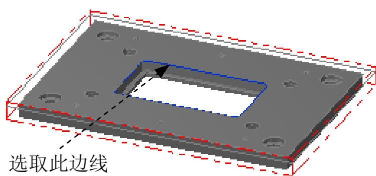


图 2.10　选取区域

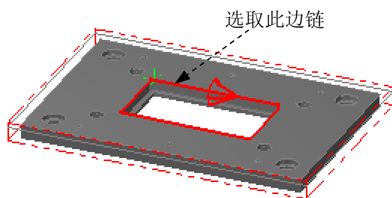


图 2.11　定义区域

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径- 2D 挖槽”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-2D 挖槽”

对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 219 10. FLAT ENDMILL 10.0 0.0 50.0 4 平底刀 无 刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框

Step7. 设置切削参数。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击 切削参数 节点，在 壁边预留量 文本框中输入 0.5，在 底面预留量 文本框中输入 0.5。

Step8. 设置粗加工参数。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击 粗加工 节点，在 切削方式: 区域中选择 平行环切 选项，其他参数采用系统默认设置值。

Step9. 设置粗加工进刀模式。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击 粗加工 节点下的 进刀方式 节点，选中 ⦿ 斜插 单选项，在 最小长度 文本框中输入 100，其他参数采用系统默认设置值。

Step10. 设置精加工参数。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击 精加工 节点，取消选中 ☐ 精加工 复选框。

Step11. 在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框的左侧节点列表中，单击 切削参数 下的 ⊘ Z轴分层铣削 节点，然后选中 ☑ 深度切削 复选框，在 最大粗切步进量: 文本框中输入 2，在 精修次数: 文本框中输入 0，在 精修量: 文本框中输入 1，完成 Z 轴切削分层铣削参数的设置。

Step12. 设置共同参数。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，在 工件表面 文本框中输入 1，在 深度 文本框中输入−10，完成共同参数的设置。

Step13. 单击“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的 ✓ 按钮，完成挖槽加工参数的设

置，此时系统将自动生成图 2.12 所示的刀具路径。

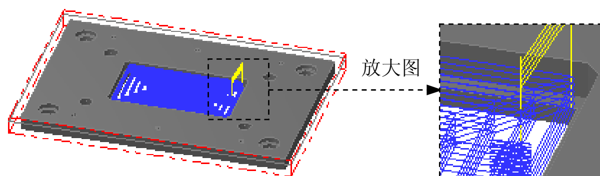


图 2.12　刀具路径

Stage5. 2D 挖槽加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ P 标准挖槽命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 2.13 所示的边线，系统自动选取图 2.13 所示的边链。单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出图 2.14 所示的“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框，在该对话框中选择 2D挖槽 选项。

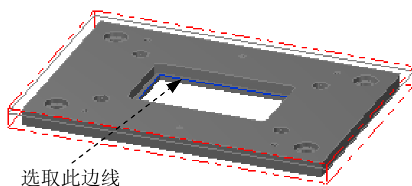


图 2.13　选取区域

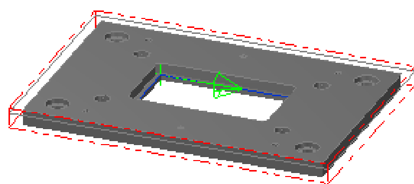


图 2.14　定义区域

Step3. 选择刀具。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择 2　10. FLAT ENDMILL　10.0　0.0　50.0 刀具。

Step4. 设置切削参数。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击 切削参数 节点，在 壁边预留量 文本框中输入 0.5，在 底面预留量 文本框中输入 0。

Step5. 设置精加工参数。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击 贯穿 节点，选中 ☑ 贯穿 复选框，在 贯穿距离 文本框中输入 1。

Step6. 设置共同参数。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，在 工件表面 文本框中输入−11，在 深度 文本框中输入−5，完成共同参数的设置。

Step7. 单击“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框中的 ✔ 按钮，完成挖槽加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.15 所示的刀具路径。

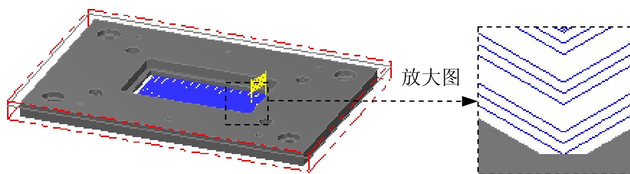


图 2.15　刀具路径

Stage6．外形铣削加工 1

Step1．选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2．设置加工区域。在图形区中选取图 2.16 所示的边线，系统自动选取图 2.17 所示的边链。单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

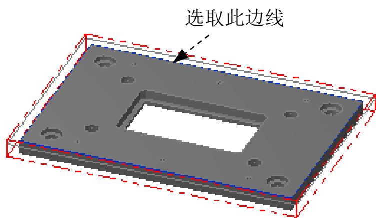


图 2.16 选取区域

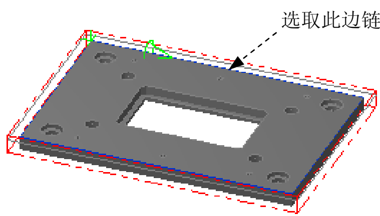


图 2.17 定义区域

Step3．选择刀具。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择 2 10. FLAT ENDMILL 10.0 0.0 50.0 刀具。

Step4．设置切削参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 切削参数 节点，在 壁边预留量 文本框中输入 0.5，在 底面预留量 文本框中输入 0。

Step5．设置深度参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 Z轴分层铣削 节点，选中 ☑ 深度切削 复选框，在 最大粗切步进量 文本框中输入 2。

Step6．设置进退/刀参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 XY轴分层铣削 节点，然后选中 ☑ XY轴分层铣削 复选框，在 粗加工 区域的 次数 文本框中输入 2，在 间距 文本框中输入 4，其他参数采用系统默认设置值。

Step7．设置贯穿参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 贯穿 节点，然后选中 ☑ 贯穿 复选框，在 贯穿距离 文本框中输入 2。

Step8．设置共同参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，在 工件表面 文本框中输入 0，在 深度 文本框中输入-15，完成共同参数的设置。

Step9．单击“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的 ✔ 按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 2.18 所示的刀具路径。

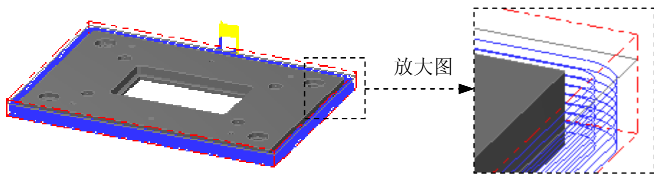


图 2.18 刀具路径

Stage7．钻孔加工 1

Step1．选择下拉菜单 I 刀具路径 → D 钻孔 命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，选取图 2.19 所示的圆的中心点（共 14 个）为钻孔点，然后单击 排序... 按钮，系统弹出“排序”对话框。在该对话框中的 排序方式 区域单击按钮，然后单击按钮，完成排序方式的设置。

说明： 选取圆心点的顺序不同，排列的顺序也不同。

Step2．单击按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

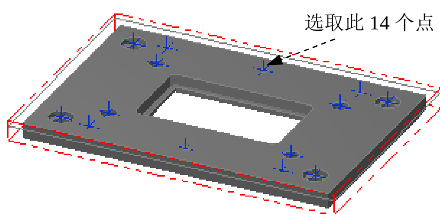


图 2.19　定义钻孔点

Step3．确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过滤(F)... 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（中心钻）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step4．选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 1　5.0 CENTER DRILL　5.0　0.0　50.0　2　中心钻　无 刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step5．设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击 参数 选项卡，在 进给率 文本框中输入值 50.0，在 下刀速率 文本框中输入值 50.0，在 提刀速率 文本框中输入值 200.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具 – 机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径–钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step7. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入-3，完成共同参数的设置。

Step8. 单击“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.20 所示的刀具路径。

Stage8. 钻孔加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ D 钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，选取图 2.21 所示的圆的中心点（共 6 个）为钻孔点，然后单击✓按钮，完成排序方式的设置。

Step2. 单击✓按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

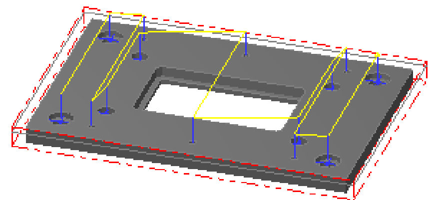


图 2.20 刀具路径

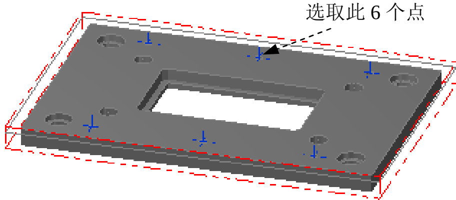


图 2.21 定义钻孔点

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（钻头）按钮。单击✓按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 75 6.5 DRILL 6.5 0.0 50.0 2 钻头 无 刀具。单击✓按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击 参数 选项卡，在 进给率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框。

Step7. 设置切削参数。在“2D 刀具路径-钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的左侧节点列表中单击 切削参数 节点，在 暂留时间 文本框中输入 2。

Step8. 设置共同参数。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，在 工件表面 文本框中输入 0，在 深度 文本框中输入−12，完成共同参数的设置。

Step9. 设置刀尖补正参数。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中的左侧节点列表中单击 共同参数 节点下的 刀尖补正 节点，然后选中 ☑ 刀尖补正 复选框，在 贯穿距离 文本框中输入 1。

Step10. 单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.22 所示的刀具路径。

Stage9. 钻孔加工 3

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → D 钻孔 命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，单击 选择上次 按钮，系统自动选取上次所选的圆中心点为钻孔点（图 2.23），然后单击 ✓ 按钮，完成排序方式的设置。

Step2. 单击 ✓ 按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

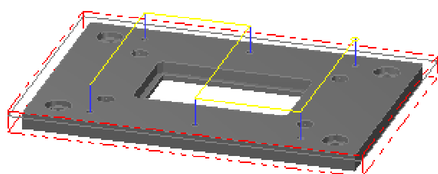


图 2.22　刀具路径

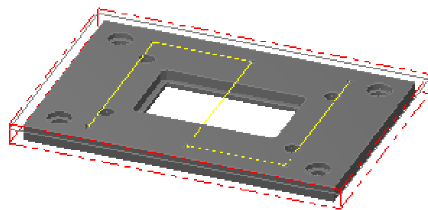


图 2.23　定义钻孔点

Step3. 创建刀具。在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面。

（1）在刀具列表框中右击，在弹出的快捷菜单中选择 创建新刀具 (N)... 命令，系统弹出“定义刀具－机床群组–1”对话框。

（2）设置刀具参数。单击“平底刀”按钮，在平底刀选项卡的直径文本框中输入 6.65。

（3）设置刀具的加工参数。单击参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 200.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step4. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框。

Step5. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入-11，完成共同参数的设置。

Step6. 设置刀尖补正参数。在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中的左侧节点列表中单击共同参数节点下的刀尖补正节点，然后取消选中☐ 刀尖补正复选框。

Step7. 单击“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.24 所示的刀具路径。

Stage10. 钻孔加工 4

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 ➡ D 钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，选取图 2.25 所示的圆的中心点（共 8 个）为钻孔点，然后单击按钮，完成排序方式的设置。

Step2. 单击按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

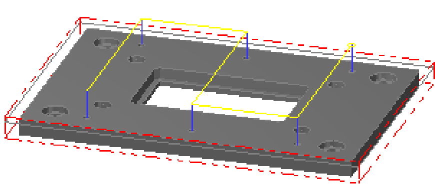


图 2.24 刀具路径

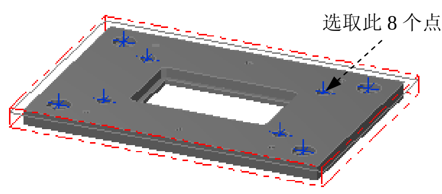


图 2.25 定义钻孔点

Step3. 创建刀具。在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择 4 6.5 DRILL 6.5 0.0 50.0 刀具。

Step4. 设置切削参数。在“2D 刀具路径–钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中的

左侧节点列表中单击切削参数节点，在暂留时间文本框中输入 0。

Step5. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入−15，完成共同参数的设置。

Step6. 设置刀尖补正参数。在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中的左侧节点列表中单击共同参数节点下的刀尖补正节点，然后选中☑ 刀尖补正复选框，其他参数采用系统默认设置值。

Step7. 单击“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻－无啄孔”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.26 所示的刀具路径。

Stage11. 螺旋铣孔加工 1

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 ➡ L 全圆铣削路径 ➡ H 螺旋钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 2.27 所示的点，单击✔按钮，完成加工点的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径–螺旋铣孔”对话框。

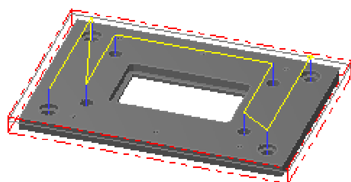


图 2.26　刀具路径

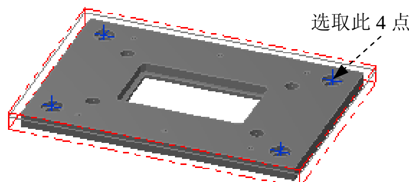


图 2.27　选取钻孔点

Step3. 选择刀具。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择 2 10. FLAT ENDMILL 10.0 0.0 50.0 刀具。

Step4. 设置切削参数。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，采用系统默认设置参数。

Step5. 设置粗加工参数。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的左侧节点列表中，单击粗/精加工节点，在粗加工区域的粗切次数文本框中输入 4，在粗切步进量文本框中输入 2；然后选中☑ 精加工复选框，在精修步进量文本框中输入 0.5。

Step6. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在深度文本框中输入值−6，其余参数采用系统默认设置值。

Step7. 单击“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.28 所示的刀具路径。

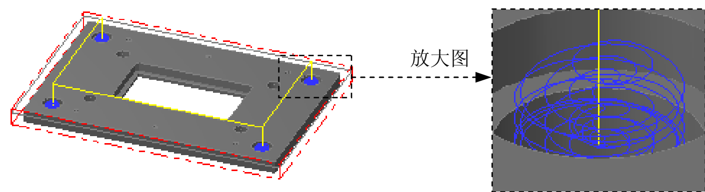


图 2.28 刀具路径

Stage12. 螺旋铣孔加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → L 全圆铣削路径 → H 螺旋钻孔 命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框。

Step2. 设置加工区域。在“选取钻孔的点”对话框中单击 按钮，在图形区中选取图 2.29 所示的四个圆心点。单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径–螺旋铣孔”对话框。

Step3. 选择刀具。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择 2 10. FLAT ENDMILL 10.0 0.0 50.0 刀具。

Step4. 设置粗加工参数。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的左侧节点列表中，单击 粗/精加工 节点，在 粗加工 区域的 粗切次数 文本框中输入 3，其余参数采用系统默认设置值。

Step5. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，在 工件表面 文本框中输入−6，在 深度 文本框中输入值−15，其余参数采用系统默认设置值。

Step6. 单击“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的 ✔ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.30 所示的刀具路径。

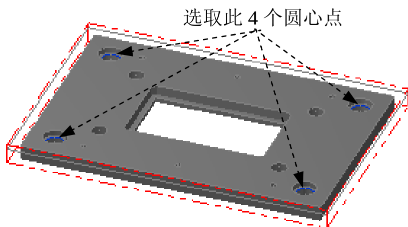


图 2.29 选取钻孔点

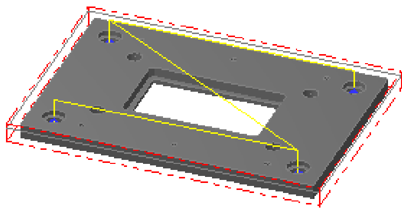


图 2.30 刀具路径

Stage13. 螺旋铣孔加工 3

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → L 全圆铣削路径 → H 螺旋钻孔 命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框。

Step2. 设置加工区域。在“选取钻孔的点”对话框中单击 按钮，在图形区中选取图 2.31 所示的四个圆心点。单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框。

Step3. 选择刀具。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择 2 10. FLAT ENDMILL 10.0 0.0 50.0 刀具。

Step4. 设置粗加工参数。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的左侧节点列表中，单击粗/精加工节点，其余参数采用系统默认设置值。

Step5. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入值-11，其余参数采用系统默认设置值。

Step6. 单击“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的 ✔ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.32 所示的刀具路径。

Stage14. 螺旋铣孔加工 4

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → L 全圆铣削路径 → H 螺旋钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框。

Step2. 设置加工区域。在“选取钻孔的点”对话框中单击选择图素(S)按钮，在图形区中选取图 2.33 所示的四个圆弧边，然后单击排序...按钮，系统弹出“排序”对话框。在该对话框中排序方式区域单击按钮，然后单击 ✔ 按钮，完成排序方式的设置。

Step3. 单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框。

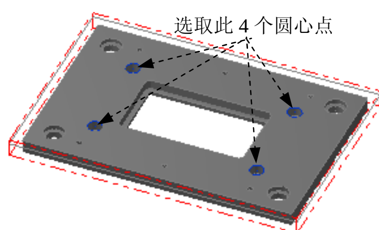


图 2.31　选取钻孔点

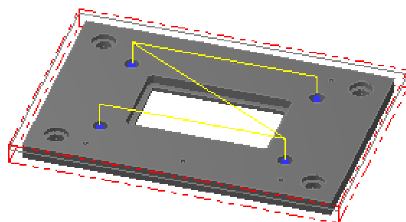


图 2.32　刀具路径

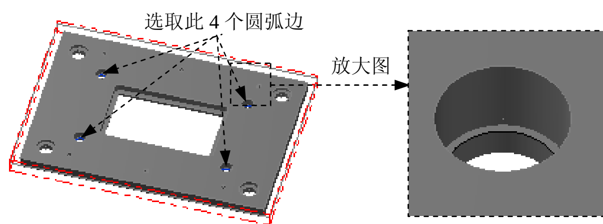


图 2.33　选取钻孔点

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择

2 10. FLAT ENDMILL 10.0 0.0 50.0 刀具。

Step5. 设置粗加工参数。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的左侧节点列表中，单击粗/精加工节点，其余参数采用系统默认设置值。

Step6. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入-11，在深度文本框中输入值-15，其余参数采用系统默认设置值。

Step7. 单击“2D 刀具路径－螺旋铣孔”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 2.34 所示的刀具路径。

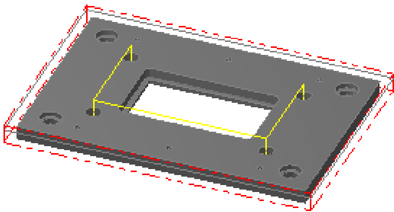


图 2.34 刀具路径

Stage15. 外形铣削加工 2

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 ➡ C 外形铣削命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 2.35 所示的边线，系统自动选取图 2.36 所示的边链，箭头方向如图 2.36 所示（若方向不同可单击“串连选项”对话框中的⇆按钮调整）。单击✔按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

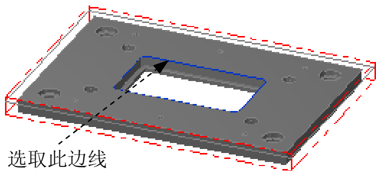


图 2.35 选取区域

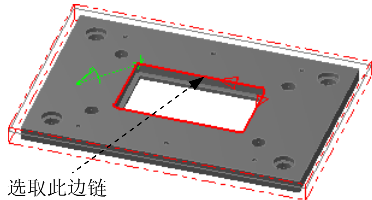


图 2.36 定义区域

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框，单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击✔按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 213 4. FLAT ENDMILL 4.0 0.0 50.0 4 平底刀 无 刀具。单击✔按钮，关闭“选择

刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 6。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径—外形铣削”对话框

Step7. 设置切削参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在壁边预留量文本框中输入 0，在底面预留量文本框中输入 0。

Step8. 设置深度参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击⊘ Z轴分层铣削节点，取消选中☐ 深度切削复选框。

Step9. 设置分层铣削参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击⊘ XY轴分层铣削节点，然后选中☑ XY轴分层铣削复选框。

Step10. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入-8，完成共同参数的设置。

Step11. 单击“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的✓按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 2.37 所示的刀具路径。

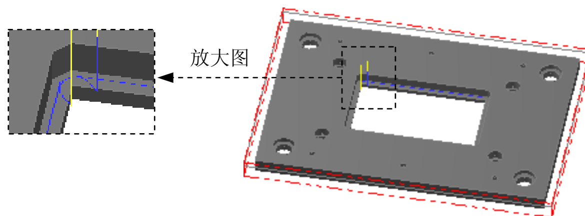


图 2.37　刀具路径

Stage16. 外形铣削加工 3

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 ➞ C 外形铣削命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 2.38 所示的边线，系统自动选取图 2.39 所示的边链，箭头方向如图 2.39 所示（若方向不同可单击“串连选项”对话框中的按钮调整）。单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

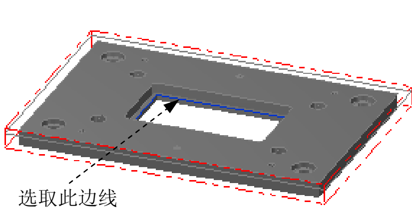


图 2.38　选取区域

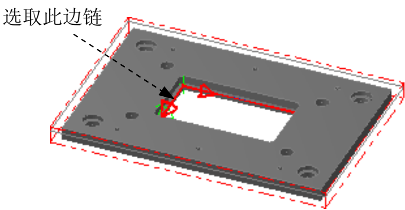


图 2.39　定义区域

Step3. 选择刀具。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择 6 4. FLAT ENDMILL 4.0 0.0 50.0 刀具。

Step4. 设置切削参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在补正方向下拉列表中选择左选项，在壁边预留量文本框中输入 0，在底面预留量文本框中输入 0。

Step5. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入-8，在深度文本框中输入-15，完成共同参数的设置。

Step6. 单击“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 2.40 所示的刀具路径。

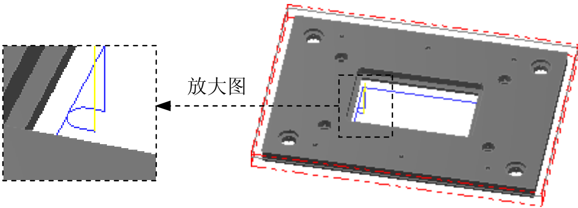


图 2.40　刀具路径

Stage17. 外形铣削加工 4

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 2.41 所示的边线，系统自动选取图 2.42 所示的边链。单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

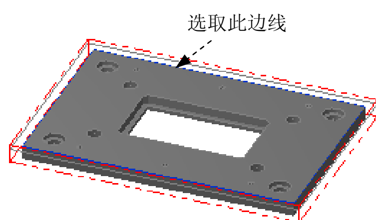


图 2.41　选取区域

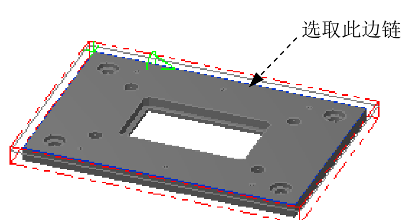


图 2.42　定义区域

Step3. 选择刀具。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择 2　10. FLAT ENDMILL　10.0　0.0　50.0 刀具。

Step4. 设置切削参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在补正方向下拉列表中选择左选项，在壁边预留量文本框中输入 0，在底面预留量文本框中输入 0。

Step5. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入−15，完成共同参数的设置。

Step6. 单击“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的 ✓ 按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 2.43 所示的刀具路径。

Step7. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 2.44 所示，单击 ✓ 按钮关闭对话框。

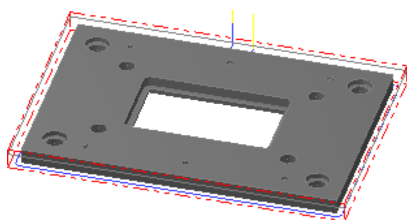


图 2.43　刀具路径

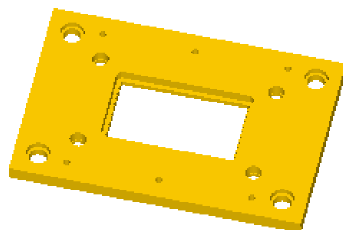
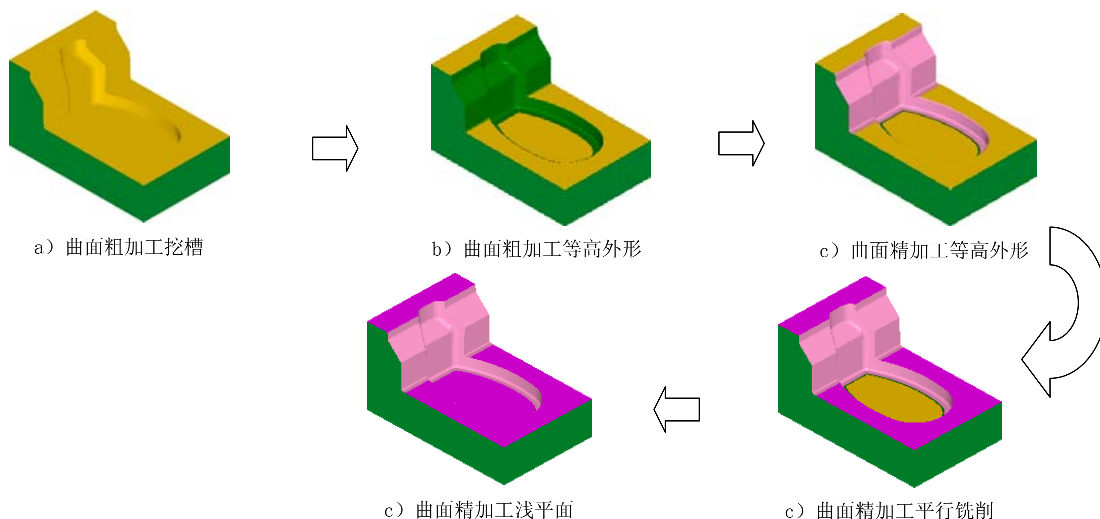


图 2.44　仿真结果图

Step8. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存命令，保存模型。

实例 3　底座下模加工

下面以底座下模加工为例，来介绍加工模具的一般操作过程。粗加工，大量地去除毛坯材料；半精加工，留有一定余量的加工，同时为精加工做好准备；精加工，把毛坯件加工成目标件的最后步骤，也是最关键的一步，其加工结果直接影响模具的加工质量和加工精度，所以在本例中我们对精加工的要求很高。该底座下模的加工工艺路线如图 3.1 所示。



a）曲面粗加工挖槽　b）曲面粗加工等高外形　c）曲面精加工等高外形

c）曲面精加工浅平面　c）曲面精加工平行铣削

图 3.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch03\ CARTEEN_BASE.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 3.2 所示。

Stage2. 设置工件

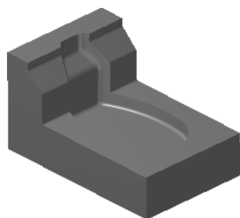
Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

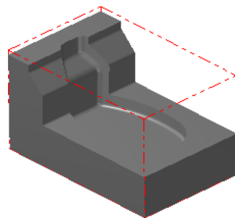
Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框中的形状区域中选中 立方体单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 1.0，然后在右侧的预览区 Z 文本框中输入 120。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 3.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工

件。


图 3.2　零件模型


图 3.3　显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认按钮被按下，选取图 3.4 所示的坐标原点，然后在后的文本框中输入 215，在后的文本框中输入 140，按 Enter 键。单击按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 3.5 所示。

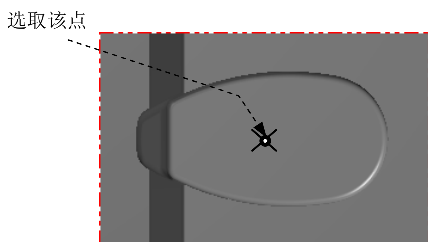


图 3.4　定义基准点

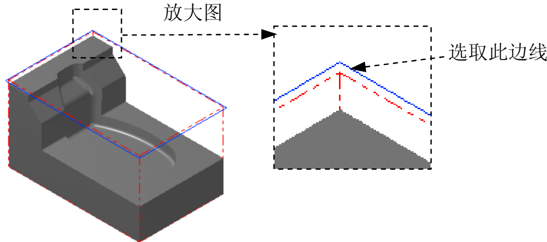


图 3.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，完成 NC 名称的设置。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 3.6 所示的所有面（共 35 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

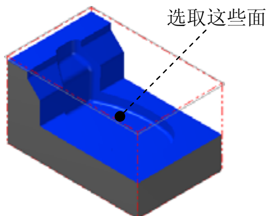


图 3.6　选取加工面

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 3.5 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击刀具过虑按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框，单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 3.7 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

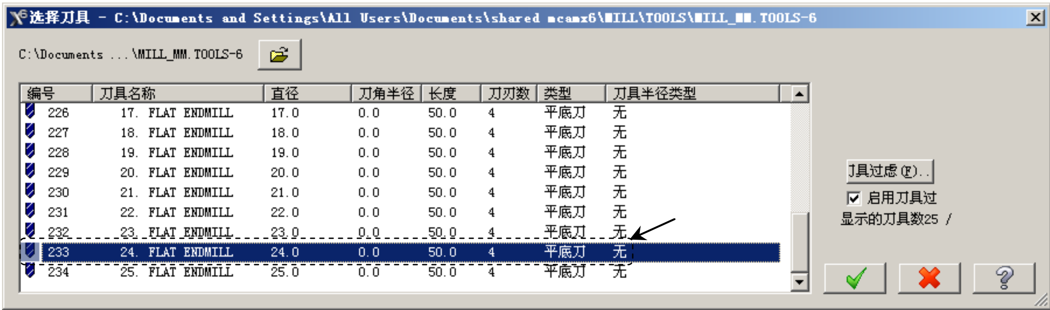


图 3.7 “选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框中的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 150.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 1。

Step9. 设置粗加工参数选项卡。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中

输入 1，然后在进刀选项区域选中☑ 螺旋式下刀复选框。

（2）单击螺旋式下刀按钮，系统弹出“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框，单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的斜插进刀选项卡，在如果斜插下刀失败区域选中⊙ 中断程序单选项，单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的✔按钮。

（3）单击切削深度(D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中⊙ 绝对坐标单选项，然后在绝对的深度区域的最高位置文本框中输入 2，在最低位置文本框中输入-85。单击✔按钮，系统返回“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，在切削方式下面选择依外形环切选项；在切削间距(直径%)文本框中输入 50，取消选中☐ 由内而外环切复选框。

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 3.8 所示的刀具路径。

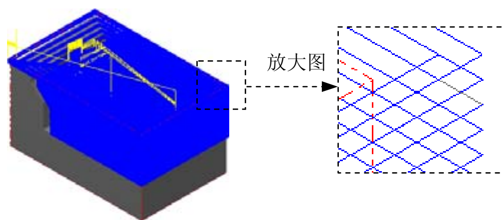


图 3.8　刀具路径

说明：单击“操作管理”中的≋按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工区域的选取，下同。

Stage4. 粗加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ R 曲面粗加工 ➡ C 粗加工等高外形加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 3.9 所示的所有面（共 35 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击↖按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 3.10 所示的边线链。单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击✔按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。单击✔按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对

话框。

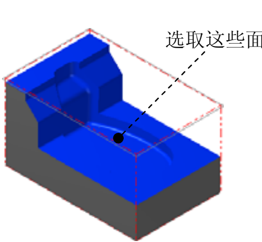


图 3.9 选取加工面

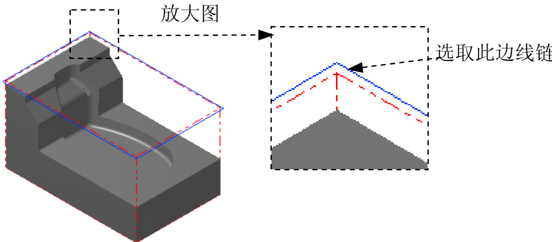


图 3.10 选取切削范围边线

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 3.11 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。



图 3.11 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工等高外形”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1600.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step7. 设置加工参数

(1) 设置曲面参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量

文本框中输入值 0.5，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

（2）设置粗加工等高外形参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击等高外形粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:本框中输入 1.0，在两区段间的路径过渡方式区域选中⊙ 高速回圈单选项，在斜插长度:文本框中输入 5.0。

（3）单击“曲面粗加工等高外形”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 3.12 所示的刀具路径。

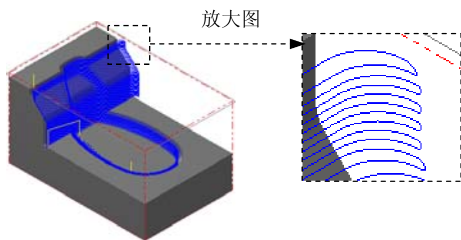


图 3.12　刀具路径

Stage5. 精加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 3.13 所示的所有面（共 35 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 3.14 所示的边线链。单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击✔按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

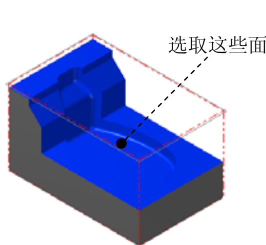


图 3.13　选取加工面

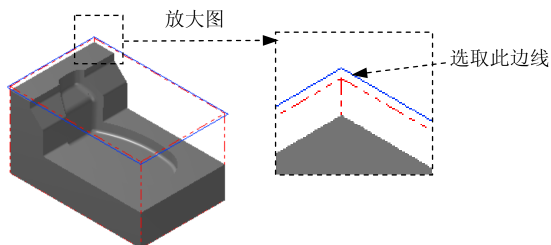


图 3.14　选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。 在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮（注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击✔按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等

高外形”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 3.15 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。



图 3.15 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 2200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，接受系统默认的参数设置。

Step8. 设置等高外形精加工参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 等高外形精加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入值 0.2；在 开放式轮廓的方向 区域选中 ⦿ 双向 单选项；在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⦿ 打断 单选项以及“曲面残料粗加工”对话框左下方的 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，其他参数接受系统默认设置值。

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 3.16 所示的刀具路径。

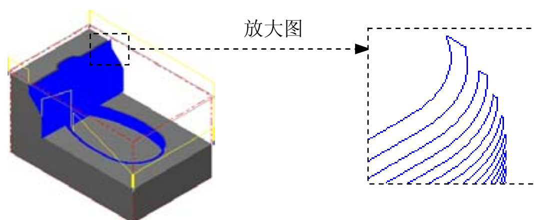


图 3.16　刀具路径

Stage6. 精加工平行铣削加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 3.17 所示的两个面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 3.18 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。

（3）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

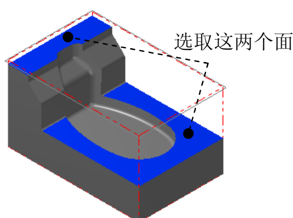


图 3.17　选取加工面

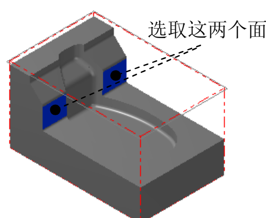


图 3.18　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮。然后单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 3.19 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。



图 3.19　“选择刀具”对话框

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框中的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 150.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step5. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，在干涉面预留量文本框中输入 5.0。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡，然后在大切削间距(M)文本框中输入值 5.0，在加工角度文本框中输入 90.0。

（3）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑ 刀具沿着切削范围的边界移动复选框，在切线的长度文本框中输入 6.0。单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step6. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 3.20 所示的刀具路径。

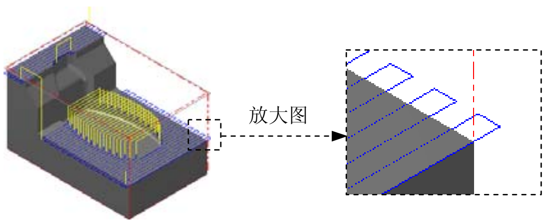


图 3.20　刀具路径

Stage7. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ F 曲面精加工 ➡ S 精加工浅平面加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 3.21 所示的面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的↖按钮，选取图 3.22 所示的面为干涉面（共 7 个），然后按 Enter 键。单击✔按钮完成加工面的选取，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话

框。

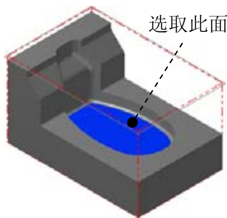


图 3.21　选取加工面

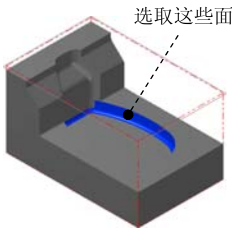


图 3.22　选取干涉面

（3）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的✓按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，取消选中□ 刀具过虑 复选框，选取图 3.23 所示的刀具。

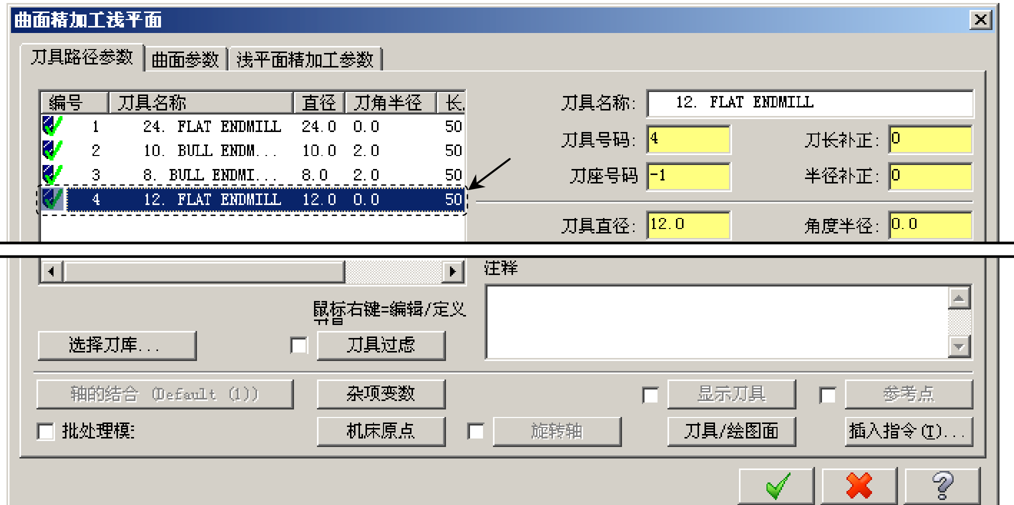


图 3.23　“选择刀具”对话框

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 参考高度 区域中选中 ⊙ 绝对坐标 单选项，然后在 参考高度 文本框中输入 5，在 干涉面预留量 文本框中输入 3.0。

Step5. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选项卡的 大切削间距 (M) 文本框中输入值 5.0，选中 ☑ 由内而外环切 复选框；单击✓按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step6. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 3.24 所示的刀具路径。

Step7. 实体切削验证。

（1）在 刀具路径 选项卡中单击✓按钮，然后单击◈按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 3.25 所示。单击✔按钮关闭“验证”对话框。

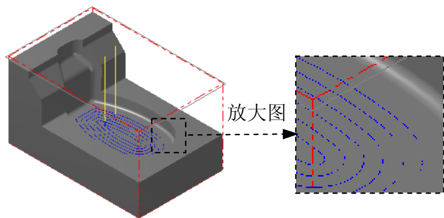


图 3.24 刀具路径

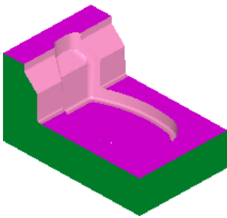


图 3.25 仿真结果图

Step8. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存 命令，保存模型。

实例 4　旋钮凹模加工

本实例讲述的是旋钮凹模加工工艺。粗加工，大量地去除毛坯材料；半精加工，留有一定余量的加工，同时为精加工做好准备；精加工，把毛坯件加工成目标件的最后步骤，也是最关键的一步，其加工结果直接影响模具的加工质量和加工精度，所以在本例中我们对精加工的要求很高。下面结合加工的各种方法来加工一个旋钮凹模（图 4.1），其操作步骤如下。

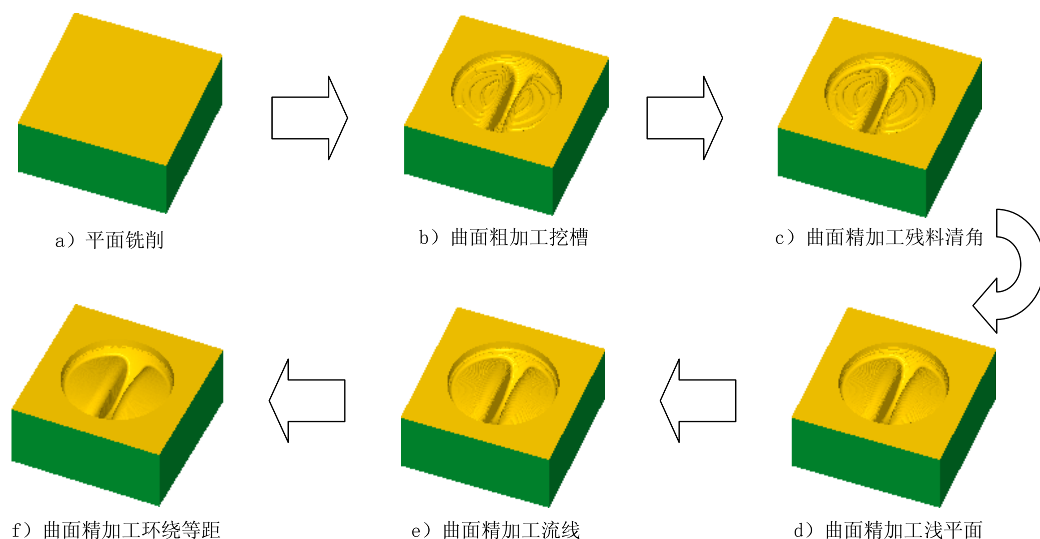


图 4.1　加工流程图

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch04\ MICRO-OVEN_SWITCH_UPPER_MOLD.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 4.2 所示。

Stage2. 设置工件

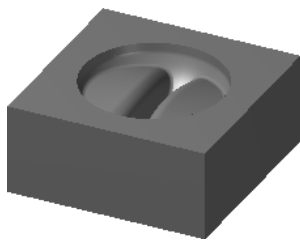
Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

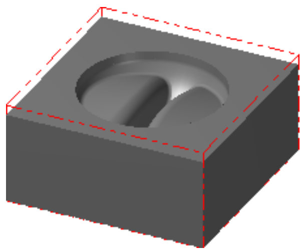
Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 5，然后在右侧的预览区 Z 文本框中输入 50。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图

4.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。


图 4.2 零件模型


图 4.3 显示工件

Stage3. 平面铣削加工

Step1. 绘制矩形边界。单击“顶视图”按钮，选择 C 绘图 → B 边界盒... 命令，系统弹出“边界盒选项”对话框，取消选中 所有图素 复选框，选取图 4.4 所示的面，然后单击按钮，系统返回至“边界盒选项”对话框，在 延伸 区域的 X 文本框中输入 2，在 Y 文本框中输入 2。单击按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 4.5 所示。

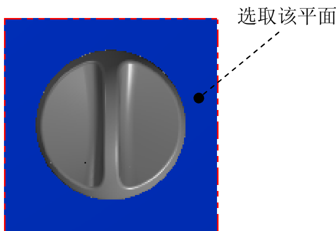


图 4.4 定义参考面

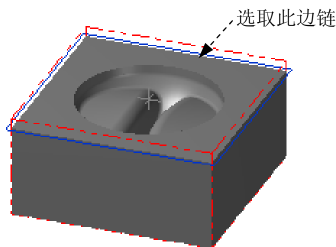


图 4.5 绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 I 刀具路径 → A 平面铣 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，完成 NC 名称的设置，同时系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 4.6 所示的边线，系统自动选取图 4.7 所示的边链。单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

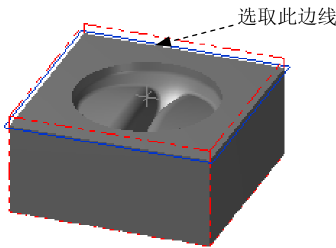
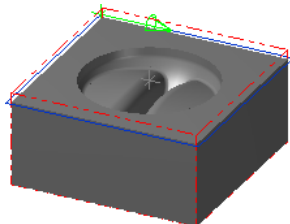


图 4.6 选取区域


图 4.7 定义区域

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中的左侧节点列表中，单

击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击✔按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出图 4.8 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 4.8 所示的刀具。单击✔按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

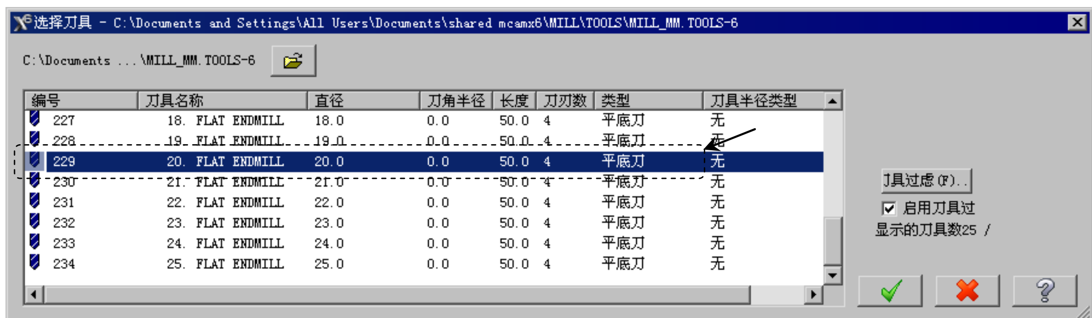


图 4.8　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框中的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

Step8. 设置加工参数。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在类型下拉列表中选择双向选项，在底面预留量文本框中输入 0.2，其他参数采用系统默认设置值。

Step9. 设置共同参数。在“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，然后在工件表面文本框中输入 0。

Step10. 单击“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，

此时系统将自动生成图 4.9 所示的刀具路径。

Stage4. 粗加工挖槽加工

说明：单击“操作管理”中的按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 4.10 所示的所有面（共 36 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

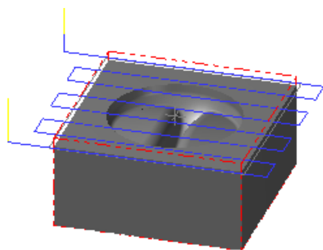


图 4.9　刀具路径

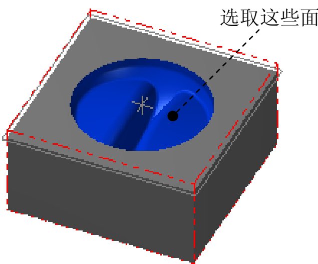


图 4.10　选取加工面

（2）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 4.11 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

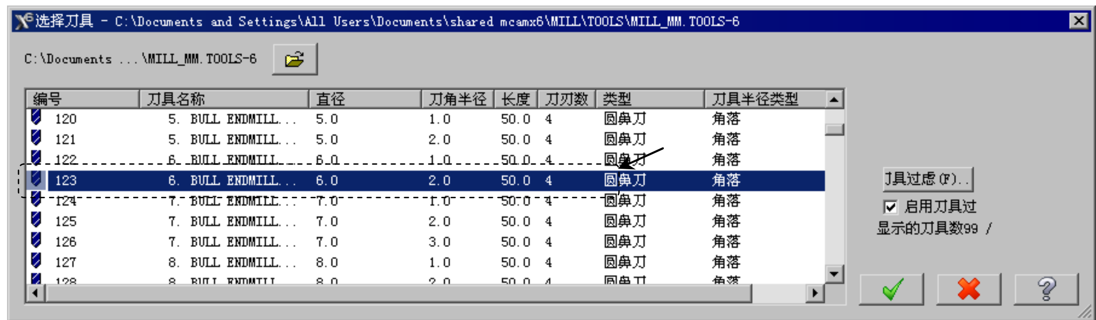


图 4.11　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入 0.5，其他参数为默认设置值。

Step8. 设置粗加工参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 1，然后选中 ☑ 螺旋式下刀 复选框，并单击 螺旋式下刀 按钮，系统弹出“螺旋/斜插式下刀参数”对话框。在该对话框中单击 斜插进刀 选项卡，然后在 最小长度: 文本框中输入 100，单击 ✓ 按钮。

Step9. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 挖槽参数 选项卡，设置参数如图 4.12 所示。

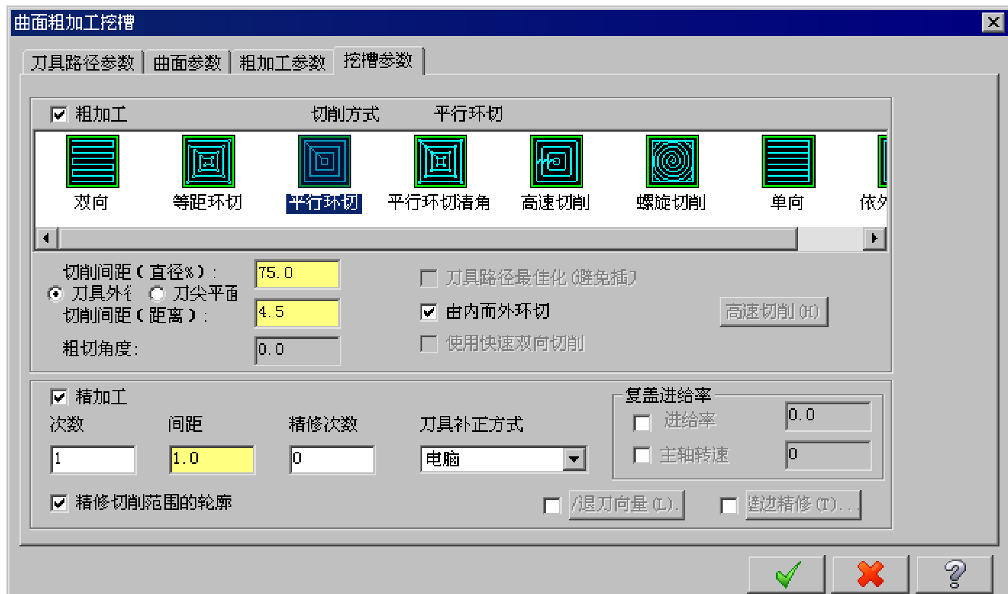


图 4.12　“挖槽参数”选项卡

Step10. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 4.13 所示的刀具路径。

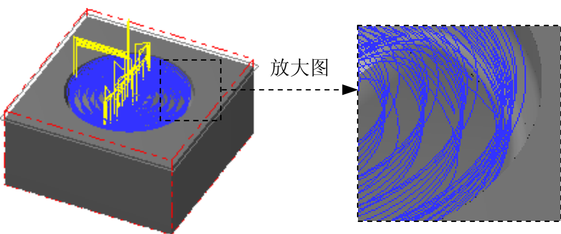


图 4.13 刀具路径

Stage5. 精加工残料清角加工

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → L 精加工残料加工... 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 4.14 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击干涉面区域中的按钮，选取图 4.15 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。然后单击边界范围区域中的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串连方式”选取图 4.15 所示的边线，单击两次按钮，系统弹出“曲面精加工残料清角”对话框。

Step3. 选择刀具。

（1）确定刀具类型。在“曲面精加工残料清角”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工残料清角”对话框。

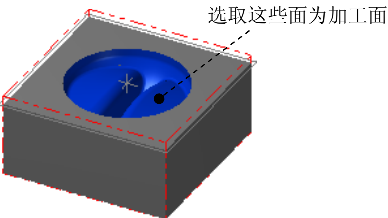


图 4.14 选取加工面

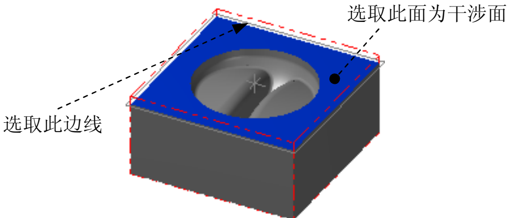


图 4.15 选取干涉面

（2）选择刀具。在“曲面精加工残料清角”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出图 4.16 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 4.16 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工残料清角”对话框。

Step4. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工残料清角”对话框中的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step3 所选取的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

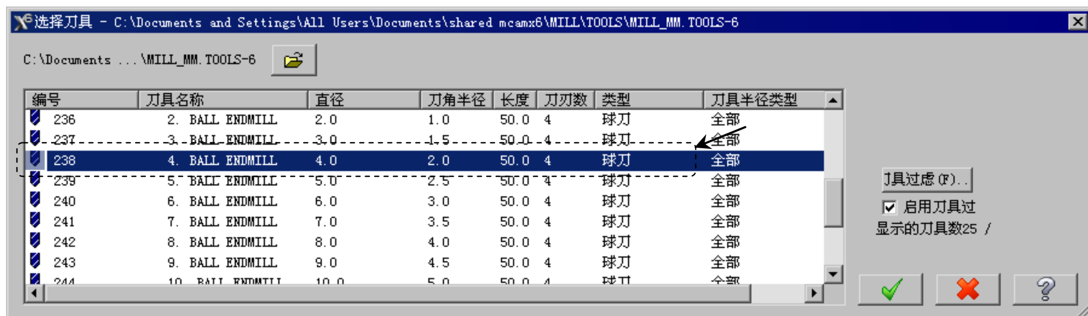


图 4.16　“选择刀具”对话框

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 150.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step5. 设置曲面加工参数。在“曲面精加工残料清角”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.3，在干涉面预留量文本框中输入值 0.2，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step6. 设置残料清角精加工参数。在“曲面精加工残料清角”对话框中单击残料清角精加工参数选项卡，在大切削间距(M):文本框中输入值 1，然后选中☑混合路径复选框。

Step7. 设置残料清角的材料参数。在“曲面精加工残料清角”对话框中单击残料清角的材料参数选项卡，然后在由粗铣的刀具计算剩余的材料区域的粗铣刀具的刀具直径:文本框中输入 6，在粗铣刀具的刀角半径:文本框中输入 2，在重叠距离:文本框中输入 1。

Step8. 在“曲面精加工残料清角”对话框中单击✔按钮，同时在图形区生成图 4.17 所示的刀具路径。

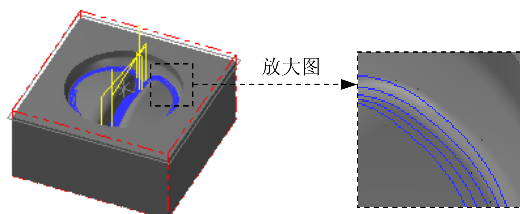


图 4.17　刀具路径

Stage6. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 4.18 所示的曲面（共 36 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 干涉面 区域中的按钮，选取图 4.19 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。单击 边界范围 区域中的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串连方式”选取图 4.19 所示的边线，单击两次 ✔ 按钮完成加工面的选取，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

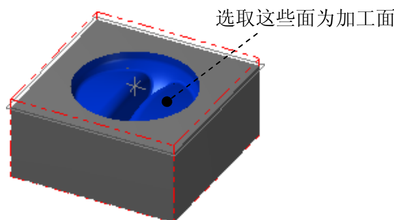


图 4.18　选取加工面

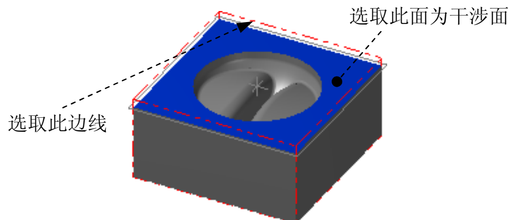


图 4.19　选取干涉面

Step3. 选择刀具。取消选中 刀具过虑 前面的复选框，然后在“曲面精加工浅平面”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中选择 3 号刀具。

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 进给下刀位置 文本框中输入 5，在 加工面预留量 文本框中输入 0.3，在 干涉面预留量 文本框中输入 0.2。

Step5. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 大切削间距 (M) 文本框中输入值 1，在 到倾斜角度 文本框中输入 45，然后选中 ☑ 由内而外环切、☑ 切削顺序依照最短距离 复选框；选中 ☑ 限定深度 (D)... 复选框并单击该按钮，在系统弹出的“限定深度”对话框的 最高位置 文本框中输入-2，然后单击 ✔ 按钮。

Step6. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 4.20 所示的刀具路径。

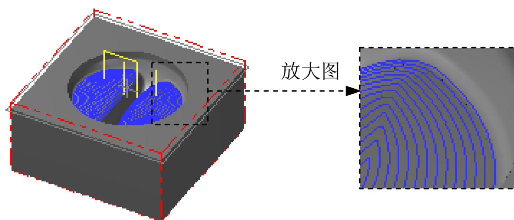


图 4.20　刀具路径

Stage7. 精加工流线加工

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → F 精加工流线加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 4.21 所示的曲面（共 4 个），然后按 Enter 键，

系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击干涉面区域中的按钮，选取图 4.21 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。

Step3. 设置曲面流线形式。单击“刀具路径的曲面选取”对话框曲面流线区域的按钮，系统弹出“曲面流线设置”对话框，同时图形区出现流线形式线框，如图 4.22 所示。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面精加工流线”对话框。

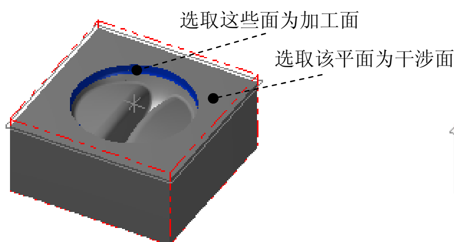


图 4.21　设置加工区域

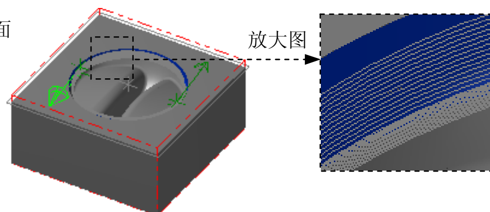


图 4.22　曲面流线形式线框

Step4. 选择刀具。

（1）确定刀具类型。在“曲面精加工流线”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工流线”对话框。

（2）选择刀具。在“曲面精加工流线”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 4.23 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工流线”对话框。

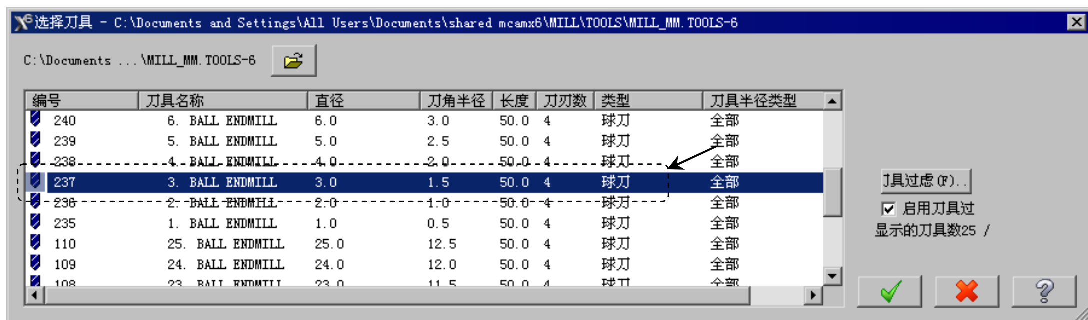


图 4.23　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工流线”对话框中的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有

的数值改为 4。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 3000.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面加工参数。在“曲面精加工流线”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.0，其他参数设置保持系统默认设置。

Step7. 设置曲面流线精加工参数。在“曲面精加工流线”对话框中单击 曲面流线精加工参数 选项卡，在 切削方式 下拉列表中选择 双向 选项，在 截断方向的控制 区域的 ⊙ 距离 文本框中输入值 0.5，其他参数设置保持系统默认设置。

Step8. 单击“曲面精加工流线”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 4.24 所示的刀具路径。

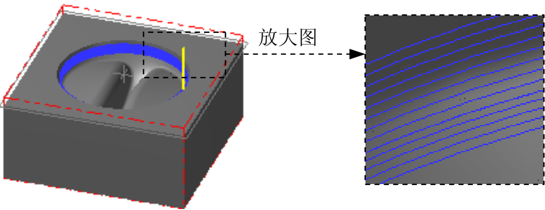


图 4.24 刀具路径

Stage8. 精加工环绕等距加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → Q 精加工环绕等距加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 4.25 所示的曲面（共 32 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 干涉面 区域中的 按钮，在图形区中选取图 4.26 所示的曲面（共 4 个面），单击 按钮完成干涉面的选取，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✔ 按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

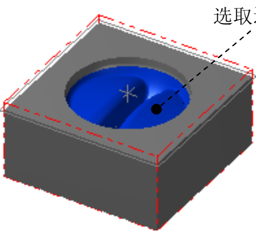


图 4.25 选取加工面

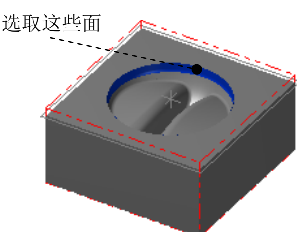


图 4.26 选取干涉面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，取消选中 刀具过虑 按钮浅的 ☐ 复选框，在 刀具路径参数 选项卡的列表框中选择 4 号刀具。

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.0，在 干涉面预留量 文本框中输入值 0.2，其他参数设置保持系统默认设置。

Step5. 设置环绕等距精加工参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 环绕等距精加工参数 选项卡，在 大切削间距(M) 文本框中输入值 0.3，选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框，选中 限定深度(D)... 按钮前的复选框并单击该按钮，在系统弹出的“限定深度”对话框的 最高位置 文本框中输入-5，在 最低位置 文本框中输入-60，单击 ✔ 按钮。

Step6. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的 ✔ 按钮，系统在图形区生成图 4.27 所示的刀具路径。

Step7. 实体切削验证。

（1）在 刀具路径 选项卡中单击 ✔ 按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮 ，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击 ▶ 按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 4.28 所示，单击 ✔ 按钮。

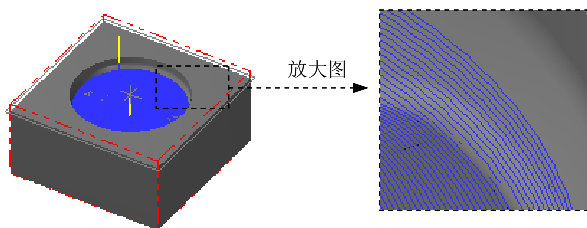


图 4.27　刀具路径



图 4.28　仿真结果图

Step8. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 ➡ S 保存 命令，保存模型。

实例 5　鞋跟凸模加工

在本例中主要使用了曲面粗加工挖槽、曲面精加工平行铣削、曲面精加工环绕等距、曲面精加工等高外形、曲面精加工平面、曲面精加工残料清角等加工方法，体现了加工模具的一般操作过程。该鞋跟凸模的加工工艺路线如图 5.1 所示。

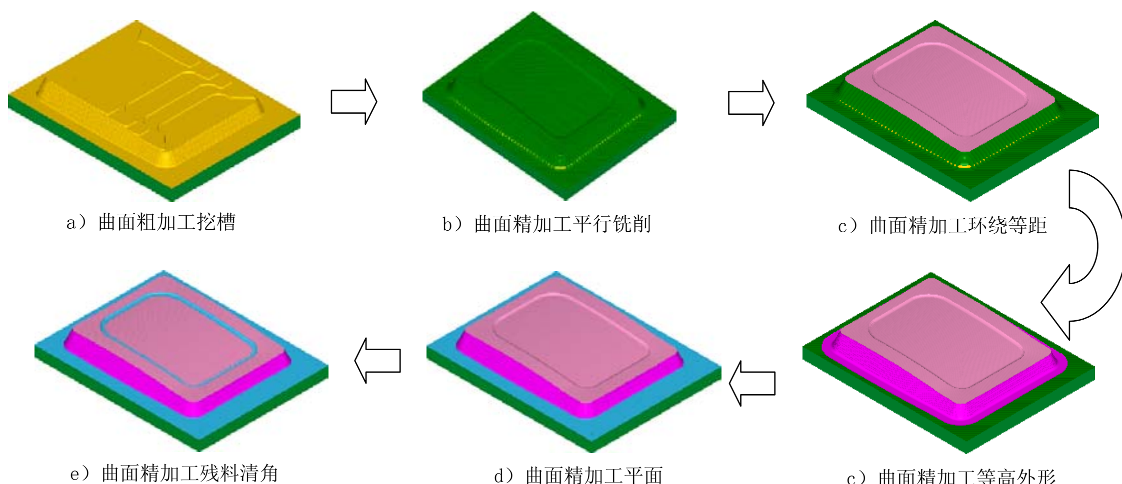


图 5.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch05\ SHOE_MOLD.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 5.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中立方体单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击所有曲面按钮，在素材原点区域的Z下面的文本框中输入 3，然后在右侧的预览区Z文本框中输入 30。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 5.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认按钮被按下，选取图 5.4 所示的坐标原点，然后在后的文本框中输入 145，在后的文本框中输入 115，按 Enter 键。单击按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 5.5 所示。

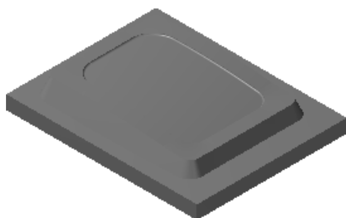


图 5.2　零件模型

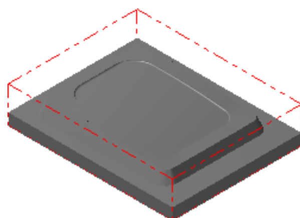


图 5.3　显示工件

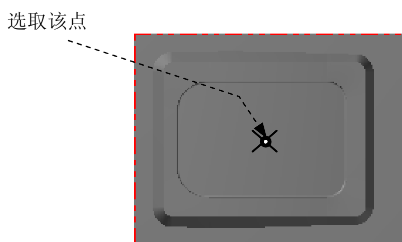


图 5.4　定义基准点

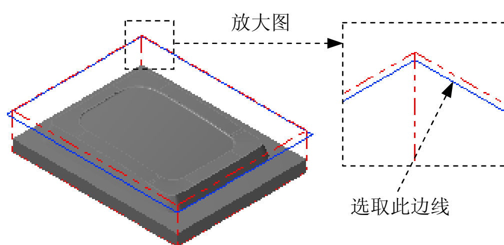


图 5.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，完成 NC 名称的设置。

Step3. 设置加工区域。

(1) 选取加工面。在图形区中选取图 5.6 所示的所有面（共 38 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

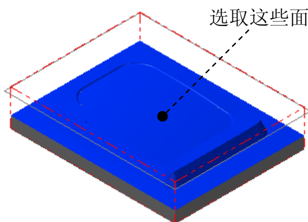


图 5.6　选取加工面

(2) 设置加工边界。在 边界范围 区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 5.5 所示的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

(3) 单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（注：

此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 5.7 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

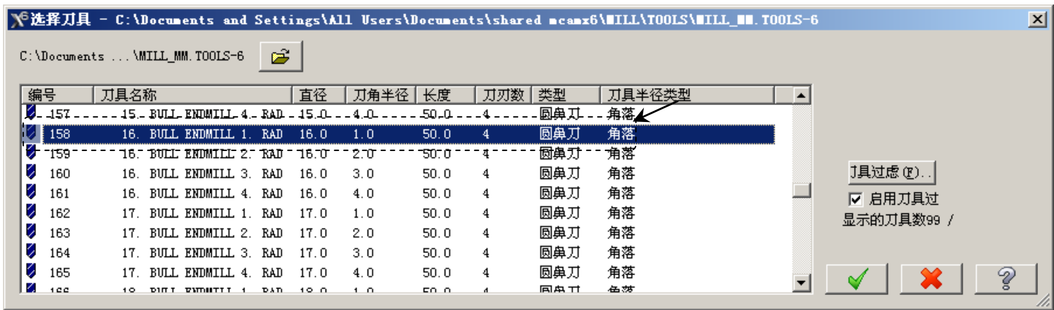


图 5.7　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框中的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在参考高度文本框中输入 10，在加工面预留量文本框中输入 1。

Step9. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 1，然后在进刀选项区域中选中由切削范围外下刀、螺旋式下刀复选框。

（2）单击 螺旋式下刀 按钮，系统弹出“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框，单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的 斜插进刀 选项卡，在 加果斜插下刀失败 区域选中 ⊙ 中断程序 单选项，单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的 ✓ 按钮。

（3）单击 切削深度(D)... 按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中 ⊙ 绝对坐标 单选项，然后在 绝对的深度 区域的 最高位置 文本框中输入 5，在 最低位置 文本框中输入-30。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

（4）单击 间隙设置(G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10．设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 挖槽参数 选项卡，在 切削方式 下面选择 等距环切 选项；取消选中 ☐ 由内而外环切 复选框，在 切削间距（直径%） 文本框中输入 50。

Step11．单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 5.8 所示的刀具路径。

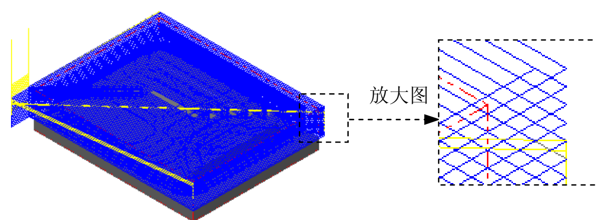


图 5.8　刀具路径

Stage4．精加工平行铣削加工

说明：单击“操作管理”中的 ≋ 按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step1．选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 ▸ → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2．设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 5.9 所示的曲面（共 38 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 ↖ 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 5.10 所示的边线。单击 ✓ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

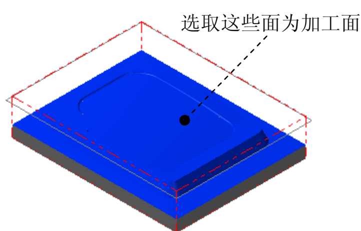


图 5.9　选取加工面

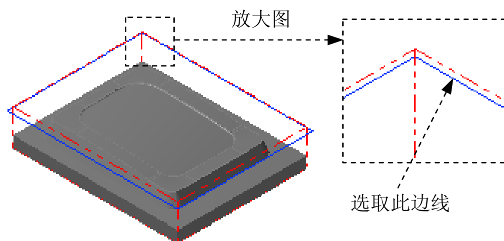


图 5.10　选取切削范围

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。然后单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 5.11 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

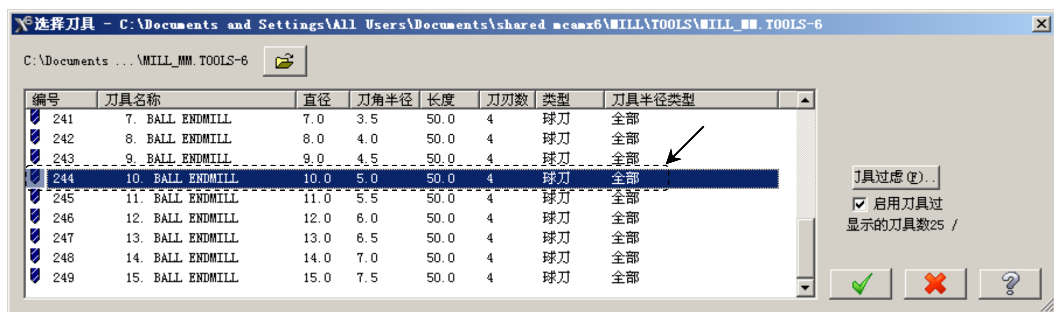


图 5.11 “选择刀具”对话框

Step 5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，然后在 进给下刀位置 文本框中输入 5，在 加工面预留量 文本框中输入 0.3。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡；然后在 大切削间距(M) 文本框中输入值 2.0；在 切削方式 下拉列表中选择 双向 选项；在 加工角度 文本框中输入值 45。

（3）单击 间隙设置(G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，在 切弧的半径 文本框中输入 5.0，在 切弧的扫描角度 文本框中输入 90.0，

在切线的长度:文本框中输入 5.0。单击✓按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step7. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 5.12 所示的刀具路径。

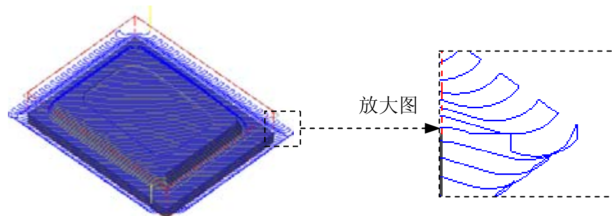


图 5.12　刀具路径

Stage5. 精加工环绕等距加工

Step1. 绘制边界。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → A 所有曲线边界命令。

（2）定义附着曲面。在图形区中选取图 5.13 所示的面为附着曲面，然后在“标准选择”工具栏中单击按钮完成附着曲面的定义，同时系统弹出“创建所有边界线”工具栏。

（3）单击✓按钮完成所有边界的创建。

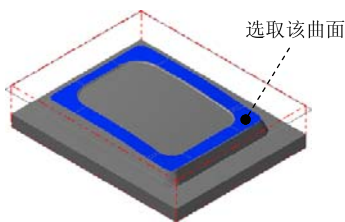


图 5.13　定义附着曲面

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → O 精加工环绕等距加工命令。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 5.14 所示的曲面（共 19 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中依次选取图 5.15 所示的边线，单击✓按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击✓按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

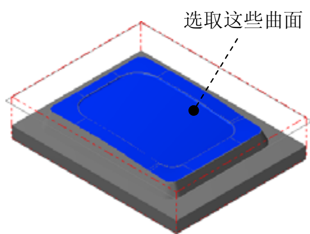


图 5.14　选取加工面

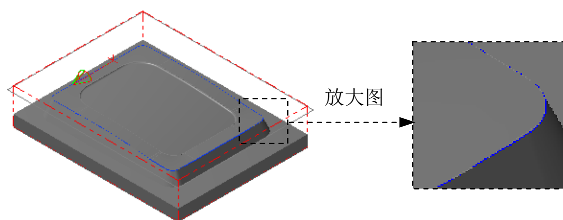


图 5.15　选取切削范围边线

Step4. 确定刀具类型。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，

系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 5.16 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

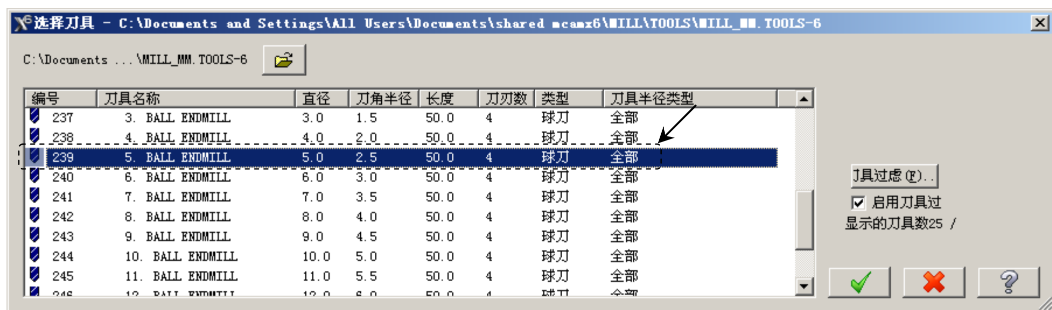


图 5.16　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工环绕等距”对话框中的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.0，在干涉面预留量文本框中输入值 0.0，其他参数设置保持系统默认设置。

Step8. 设置环绕等距精加工参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击环绕等距精加工参数选项卡，在大切削间距(M)文本框中输入值 0.3，选中由内而外环切、切削顺序依照最短距离复选框，取消选中限定深度(D)...按钮前的复选框，其他参数设置保持系统默认设置。

（2）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中切削顺序最佳化复选框，在位移小于允许间隙时，不提刀区域的下拉列表中选择沿着曲面(S)选项。

单击按钮，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step9. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的按钮，系统在图形区生成图 5.17 所示的刀具路径。

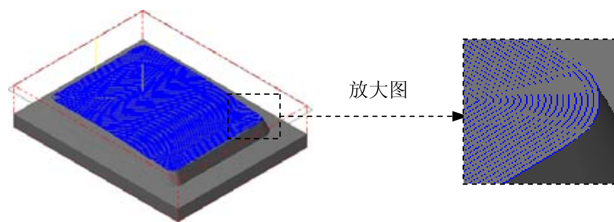


图 5.17　刀具路径

Stage6. 精加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 5.18 所示的面（共 18 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 干涉面 区域中的按钮，选取图 5.19 所示的面为干涉面（共 11 个），然后按 Enter 键。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

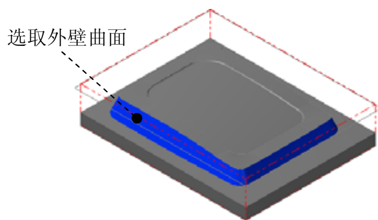


图 5.18　选取加工面

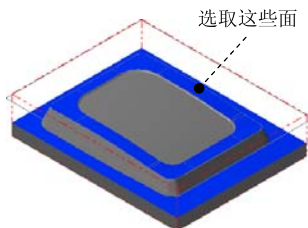


图 5.19　选取干涉面

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 5.20 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

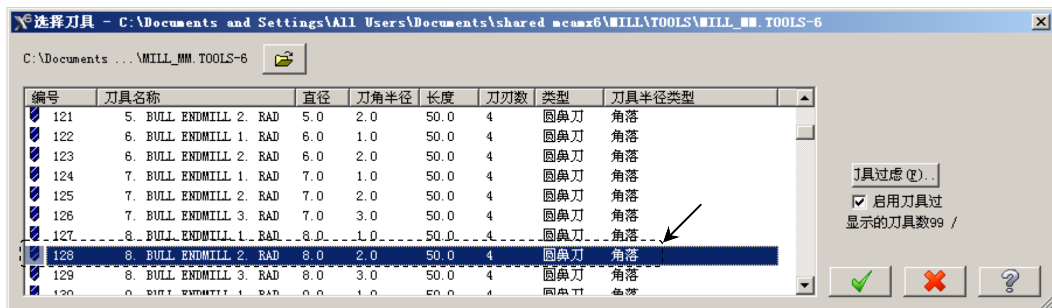


图 5.20 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框中的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 400.0，在下刀速率文本框中输入值 200.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，然后在参考高度文本框中输入 10.0，在干涉面预留量文本框中输入 0.1，其余参数接受系统默认设置值。

Step8. 设置等高外形精加工参数。

（1）在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在 Z 轴最大进给量:文本框中输入值 0.5；在整体误差(T)...文本框中输入值 0.005。

（2）在封闭式轮廓的方向区域中选中 ⦿ 顺铣单选项，在开放式轮廓的方向区域中选中 ⦿ 双向单选项。

（3）在两区段间的路径过渡方式区域选中 ⦿ 沿着曲面单选项以及“曲面残料粗加工”对话框左下方的 ☑ 切削顺序最佳化复选框，其他参数接受系统默认设置值。

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 ✔ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 5.21 所示的刀具路径。

Stage7. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➞ F 曲面精加工 ➞ S 精加工浅平面加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 5.22 所示的面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 5.23 所示的面为干涉面（共 18 个），然后按 Enter 键。单击按钮完成干涉面的选取，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

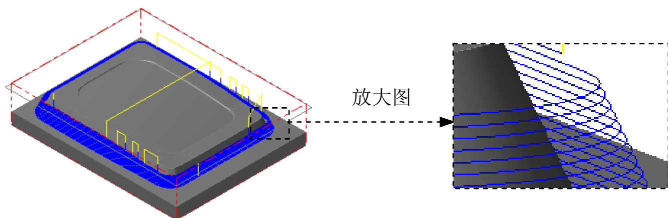


图 5.21　刀具路径

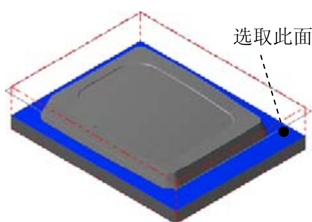


图 5.22　选取加工面

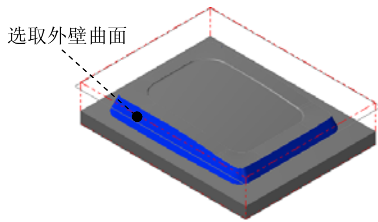


图 5.23　选取干涉面

（3）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 5.24 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（4）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的按钮，系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

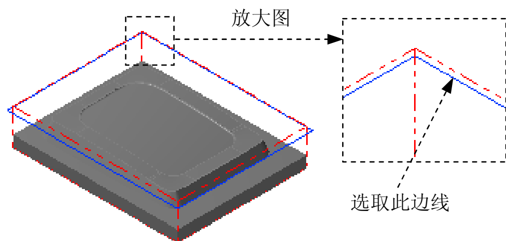


图 5.24　选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 5.25 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

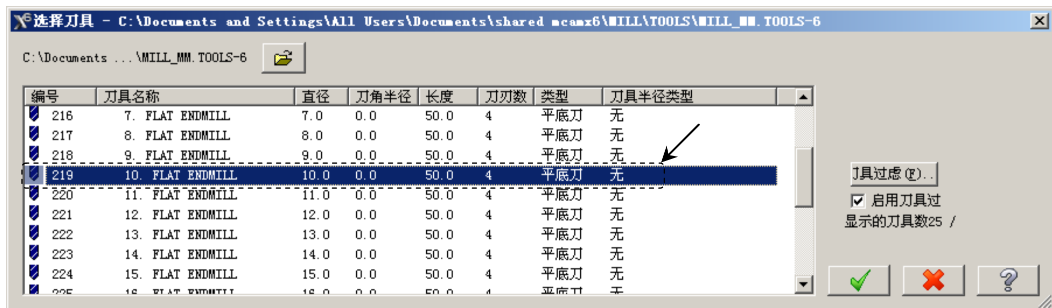


图 5.25 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工浅平面”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 2200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 进给下刀位置 文本框中输入 5，在 干涉面预留量 文本框中输入 0.1。

Step7. 设置浅平面精加工参数。

(1) 在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选项卡的 大切削间距(M)... 文本框中输入值 5.0。

(2) 选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框与 ☑ 由内而外环切 复选框，在 到 倾斜角度 文本框中输入 90.0。

(3) 单击 间隙设置(G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框；在 切弧的半径 文本框中输入 5.0，在 切弧的扫描角度 文本框中输入 90.0，在 切线的长度 文本框中输入 5.0。

(4) 单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step8. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 5.26 所

示的刀具路径。

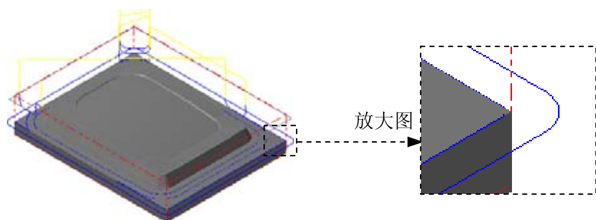


图 5.26　刀具路径

Stage8. 精加工残料清角加工

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ F 曲面精加工 ➡ L 精加工残料加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 5.27 所示的曲面（共 9 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。在 边界范围 区域中单击 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 5.28 所示的边线，单击 ✔ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✔ 按钮，系统弹出“曲面精加工残料清角”对话框。

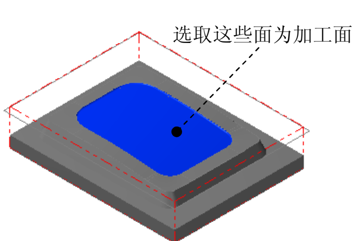


图 5.27　选取加工面

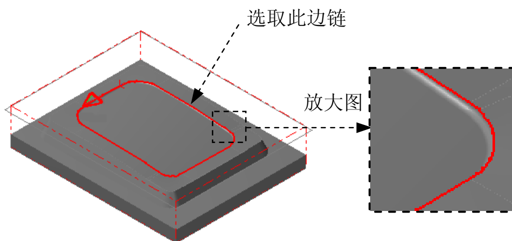


图 5.28　选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工残料清角”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工残料清角”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工残料清角”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 5.29 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 5.29 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工残料清角”对话框。

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工残料清角”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 6。



图 5.29　“选择刀具”对话框

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 350，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 4500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面加工参数。在“曲面精加工残料清角”对话框中单击曲面参数选项卡，然后在参考高度文本框中输入 10.0，其余参数接受系统默认设置值。

Step7. 设置残料清角精加工参数。

（1）在“曲面精加工残料清角”对话框中单击残料清角精加工参数选项卡，在大切削间距(M)文本框中输入值 0.25，在残料清角精加工参数选项卡的切削方式下拉列表中选择3D环绕选项。

（2）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑ 切削顺序最佳化复选框；在切弧的半径文本框中输入 3.0，在切弧的扫描角度文本框中输入 90.0。单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工残料清角”对话框。

（3）单击“曲面精加工残料清角”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 5.30 所示的刀具路径。

Step8. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 5.31 所示，单击✔按钮。

Step9. 保存模型。选择下拉菜单F 文件 → S 保存命令，保存模型。

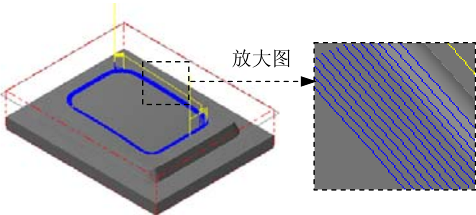


图 5.30　刀具路径

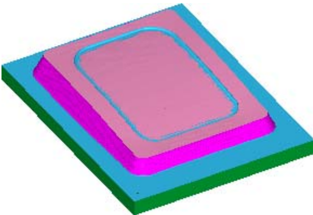


图 5.31　仿真结果图

实例 6　简单凸模加工

本实例讲述的是简单凸模加工工艺，在创建工序时，要设置好每次切削的余量，另外要注意刀具参数设置值是否正确，以免影响模具的精度。下面结合加工的各种方法来加工一个简单凸模（图 6.1），其操作步骤如下。

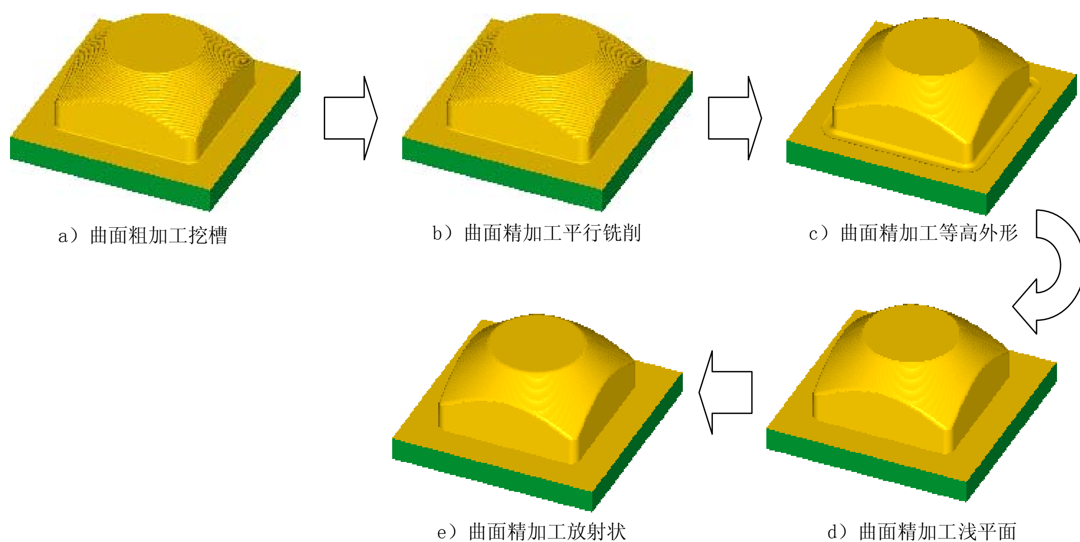


图 6.1　加工流程图

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch06\UPPER_VOL.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 6.2 所示。

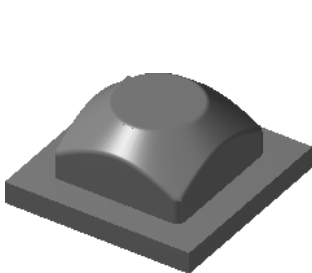
Stage2. 设置工件

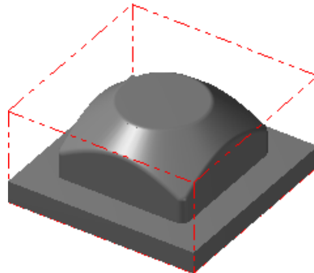
Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框中的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 0，然后在右侧的预览区 Z 文本框中输入 65。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 6.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。


图 6.2 零件模型


图 6.3 显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏，在“矩形”工具栏中确认按钮被按下，选取图 6.4 所示的坐标原点，然后在后的文本框中输入 130，在后的文本框中输入 130，按 Enter 键。单击按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 6.5 所示。

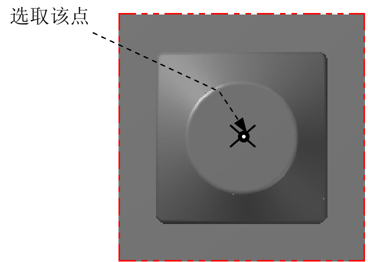


图 6.4 定义基准点

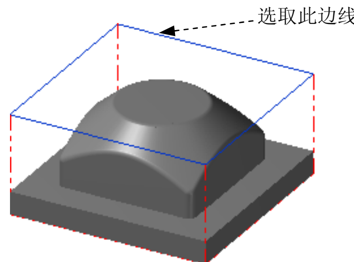


图 6.5 绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，完成 NC 名称的设置。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 6.6 所示的所有面（共 23 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

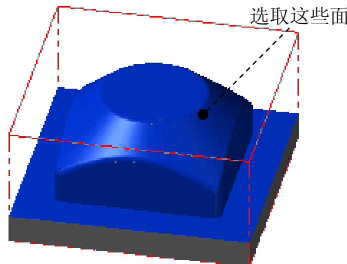


图 6.6 选取加工面

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。

在图形区中选取图 6.5 所绘制的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 6.7 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

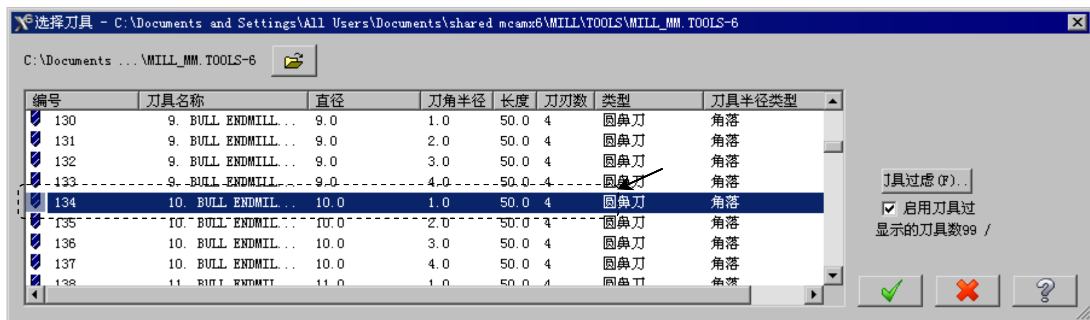


图 6.7　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框中的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 200.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 1，其他参数为系统默认设置值。

Step9. 设置粗加工参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在

Z 轴最大进给量: 文本框中输入 1，然后选中 ☑ 由切削范围外下刀 复选框。

（1）单击 切削深度 (D)... 按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中 ⊙ 绝对坐标 单选项，然后在 绝对的深度 区域的 最高位置 文本框中输入 0，在 最低位置 文本框中输入−55。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 挖槽参数 选项卡，设置参数如图 6.8 所示。



图 6.8 “挖槽参数”选项卡

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 6.9 所示的刀具路径。

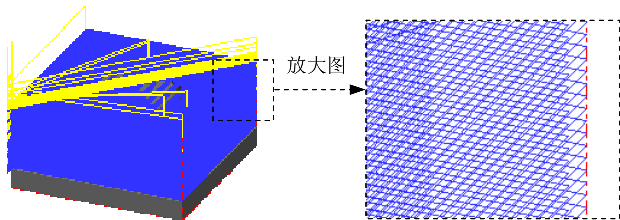


图 6.9 刀具路径

Stage4. 精加工平行铣削加工

说明：单击“操作管理”中的 ≋ 按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 ▸ → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 6.10 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

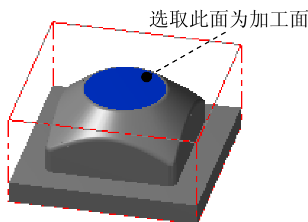


图 6.10　选取加工面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮。单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 6.11 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 6.11 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

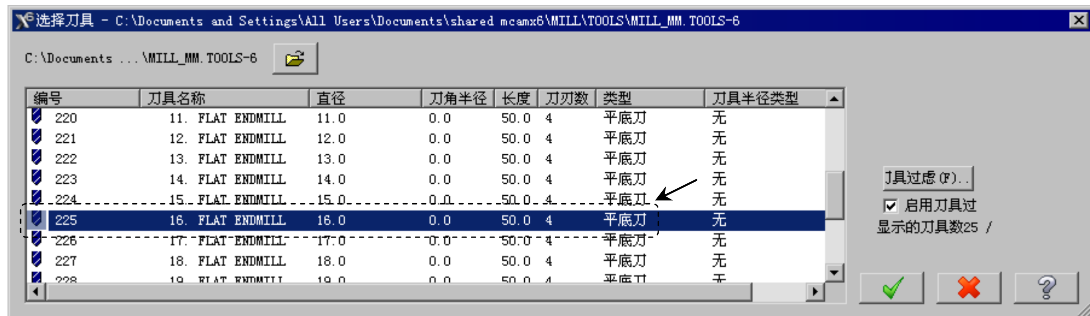


图 6.11　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工平行铣削”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮，关闭

“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具—机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，选中☑退刀向量(D)复选框并单击该按钮，在系统弹出的“方向”对话框的进刀向量区域的垂直进刀角度文本框中输入0，在进刀引线长度文本框中输入16；在退刀向量区域的提刀角度文本框中输入0，在退刀引线长度文本框中输入16，单击✓按钮完成参数设置。

Step7. 设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击粗加工平行铣削参数选项卡，然后在切削间距(M)文本框中输入值8；在切削方式下拉列表中选择双向选项。

Step8. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图6.12所示的刀具路径。

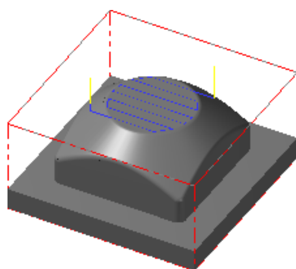


图 6.12　刀具路径

Stage5. 精加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图6.13所示的面（共21个），按Enter键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击干涉面区域中的按钮，选取图6.14所示的面为干涉面，然后按Enter键。单击✓按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击✓按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

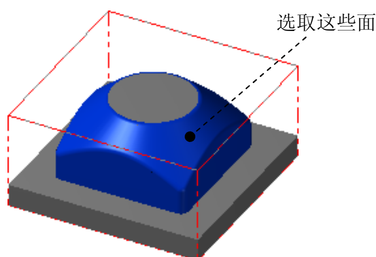


图 6.13　选取加工面

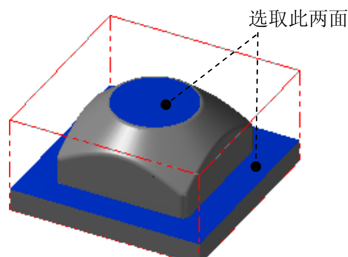


图 6.14　选取干涉面

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 6.15 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

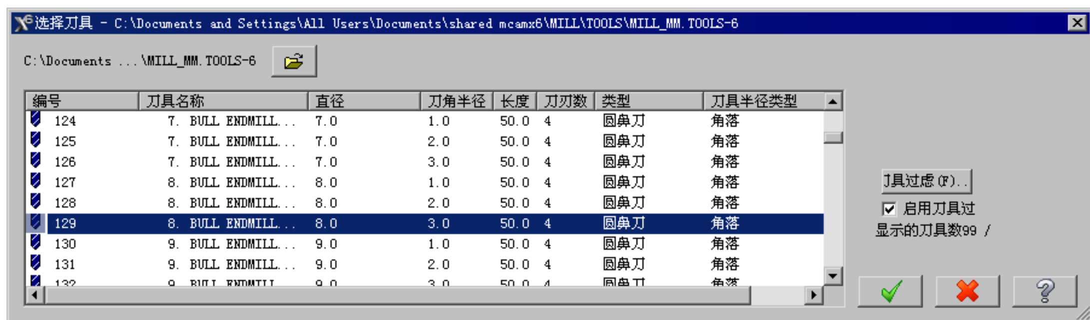


图 6.15　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 2000.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step6. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，然后在 进给下刀位置 文本框中输入 5，在 加工面预留量 文本框中输入 0，在 干涉面预留量 文本框中输入 0.5，其余参数接受系统默认设置值。

Step8. 设置等高外形精加工参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 等高外形精加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入值 0.5；在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⊙ 斜插 单选项，其他参数接受系统默认设置值。

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 6.16 所示的刀具路径。

Stage6. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

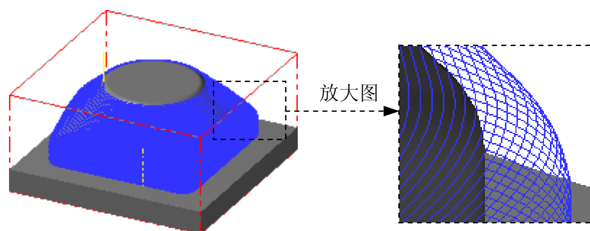


图 6.16 刀具路径

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 6.17 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 6.18 所示的面（共 22 个）为干涉面，然后按 Enter 键。在 边界范围 区域中单击 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 6.18 所绘制的边线，单击两次 ✔ 按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

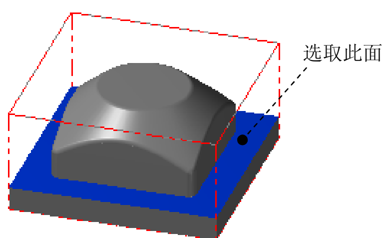


图 6.17 选取加工面

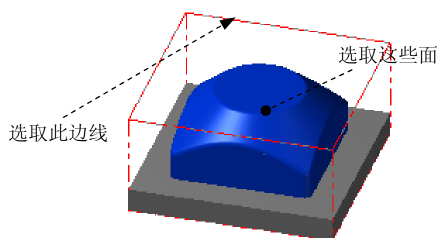


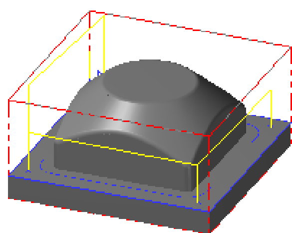
图 6.18 选取干涉面

Step3. 选择刀具。取消选中 刀具过虑 前面的 □ 复选框，然后在“曲面精加工浅平面”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中选择 2 号刀具。

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面 预留量 文本框中输入 0，在 干涉面 预留量 文本框中输入 0。

Step5. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选项卡的 切削间距 (M) 文本框中输入值 8，然后选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框。

Step6. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 6.19 所示的刀具路径。


图 6.19 刀具路径

Stage7. 精加工放射状加工

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → R 精加工放射状 命令。

Step2. 选取加工面及放射中心。在图形区中选取图 6.20 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 6.21 所示的面（共 2 个）为干涉面，然后按 Enter 键。然后在 选取放射中心点 区域中单击 按钮，选取图 6.22 所示的圆弧的中心为加工的放射中心，其他参数设置保持系统默认设置。单击 按钮，系统弹出“曲面精加工放射状”对话框。

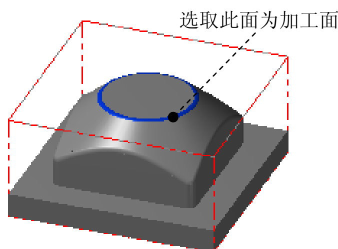


图 6.20　选取加工面

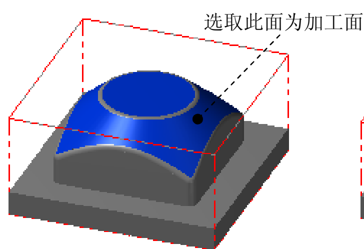


图 6.21　选取干涉面

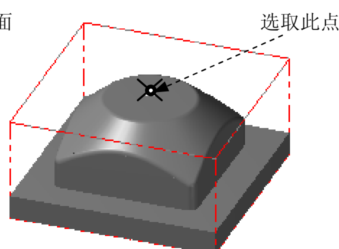


图 6.22　定义放射中心

Step3. 选择刀具。

（1）确定刀具类型。在“曲面精加工放射状”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工放射状”对话框。

（2）选择刀具。在“曲面精加工放射状”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选取图 6.23 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工放射状”对话框。

Step4. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工放射状”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step3 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 150.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 2000.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

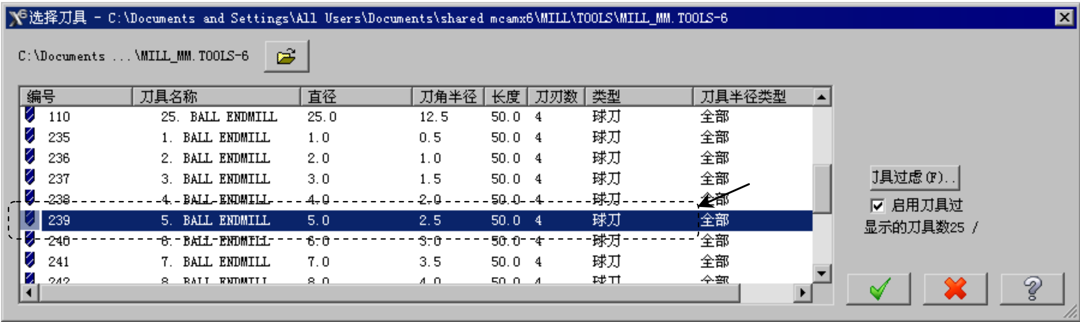


图 6.23 “选择刀具”对话框

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step5. 设置曲面加工参数。在“曲面精加工放射状”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0。

Step6. 设置精加工放射状参数。在“曲面精加工放射状”对话框中单击 放射状精加工参数 选项卡，然后在 最大角度增量 文本框中输入 0.5，其他参数设置保持系统默认设置。单击“曲面精加工放射状”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 6.24 所示的刀具路径。

Step7. 实体切削验证。

（1）在 刀具路径 选项卡中单击 按钮，然后单击“模拟已选择的操作”按钮 ，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击 ▶ 按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 6.25 所示，单击 ✔ 按钮。

Step8. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存 命令，保存模型。

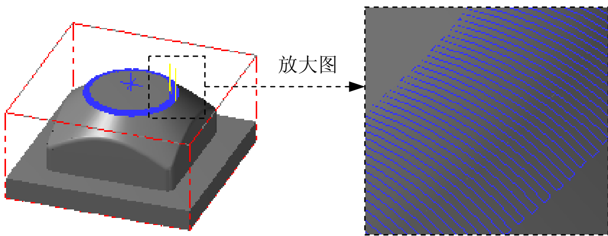


图 6.24 刀具路径

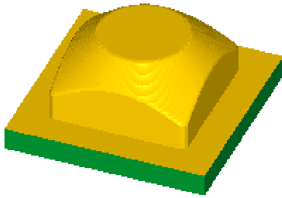


图 6.25 仿真结果图

实例 7　订书机垫凹模加工

数控加工工艺方案在制定时必须要考虑很多因素，如零件的结构特点、表面形状、精度等级和技术要求、表面粗糙度要求等，毛坯的状态，切削用量以及所需的工艺装备，刀具等。下面结合加工的各种方法来加工一个订书机垫凹模（图 7.1），其操作步骤如下。

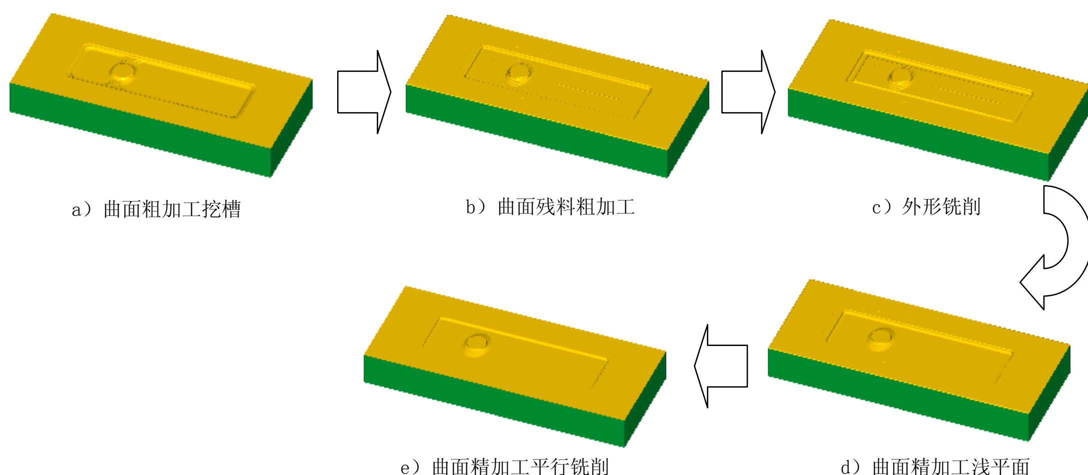


图 7.1　加工流程图

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch07\STAPLER_PAD_MOLD.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 7.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框中的形状区域中选中 立方体单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击所有曲面按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 2.5。然后在右侧的预览区 Y 文本框中输入 70，在 X 文本框中输入 170, 在 Z 文本框中输入 25。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的按钮，完成工件的设置。此时零件如图 7.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

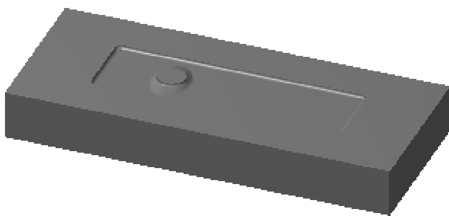


图 7.2　零件模型

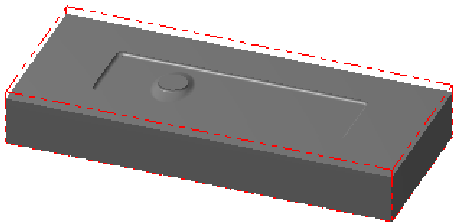


图 7.3　显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择C 绘图 → B 边界盒...命令，系统弹出“边界盒选项”对话框。在“边界盒选项”对话框中单击按钮，选择图 7.4 所示的面，然后单击按钮，回到“边界盒选项”对话框，在延伸区域的X文本框中输入 2，在Y文本框中输入 2。单击按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 7.5 所示。

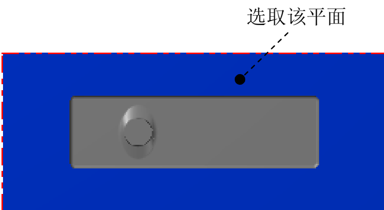


图 7.4　定义参考面

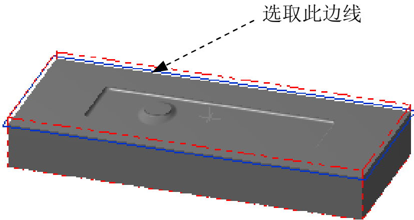


图 7.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，完成 NC 名称的设置。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 7.6 所示的所有面（共 26 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

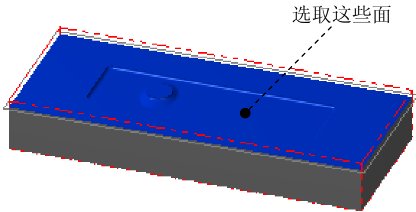


图 7.6　选取加工面

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 7.5 所绘制的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 7.7 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

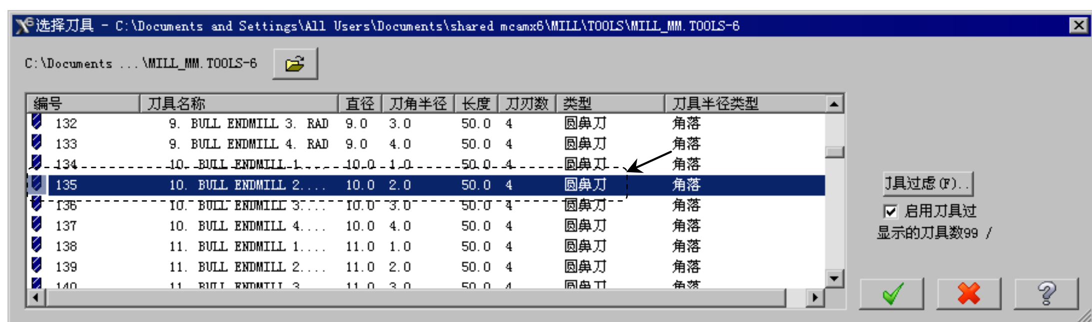


图 7.7　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入 1，其他参数为系统默认设置值。

Step9. 设置粗加工参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，在

Z 轴最大进给量：文本框中输入 0.5，然后选中 ☑ 由切削范围外下刀 复选框。

（1）单击 切削深度(D)... 按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中 ⦿ 绝对坐标 单选项，然后在 绝对的深度 区域的 最高位置 文本框中输入 2.5，在 最低位置 文本框中输入−5。单击 ✔ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 挖槽参数 选项卡，设置参数如图 7.8 所示。

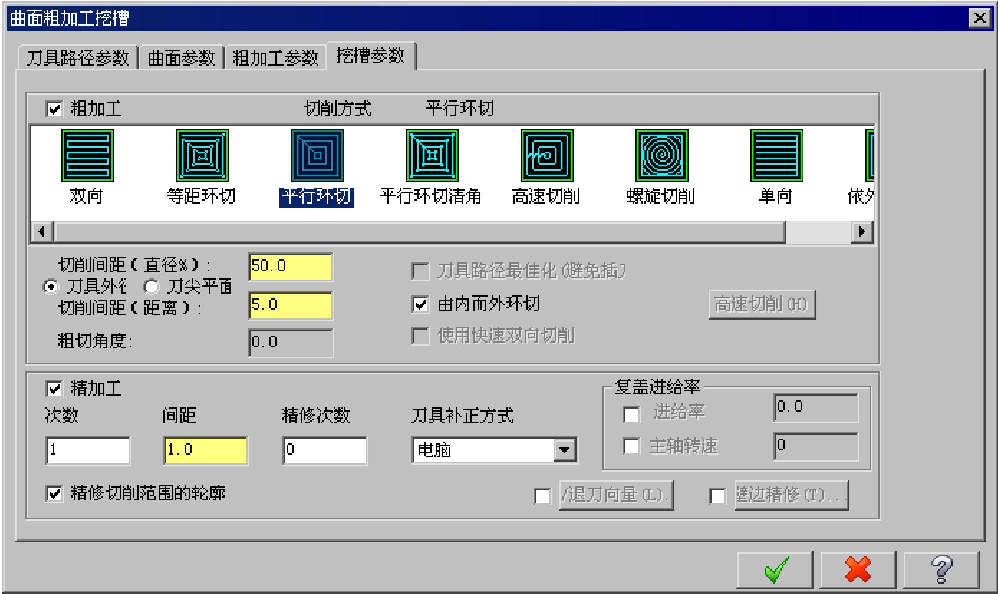


图 7.8　“挖槽参数”选项卡

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的 ✔ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 7.9 所示的刀具路径。

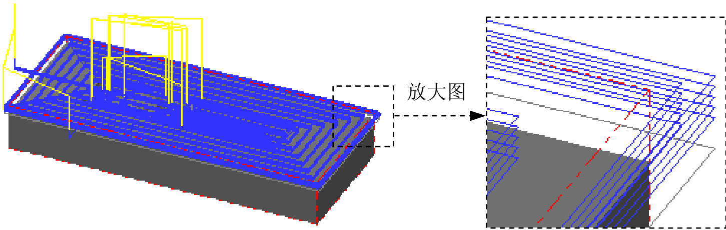


图 7.9　刀具路径

Stage4. 粗加工残料加工

说明：单击“操作管理”中的 ≋ 按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ R 曲面粗加工 ➡ T 粗加工残料加工 命令。

Step2. 选取加工面及加工范围。

（1）在图形区中选取图 7.10 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击“刀具路径的曲面选取”对话框 边界范围 区域中的 按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 7.10 所示的边线。单击 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

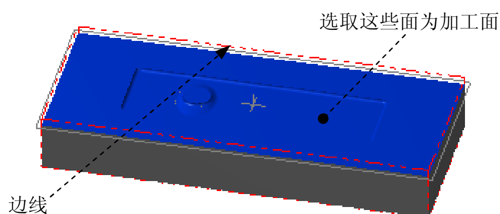


图 7.10　选取加工面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮。单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 7.11 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 7.11 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

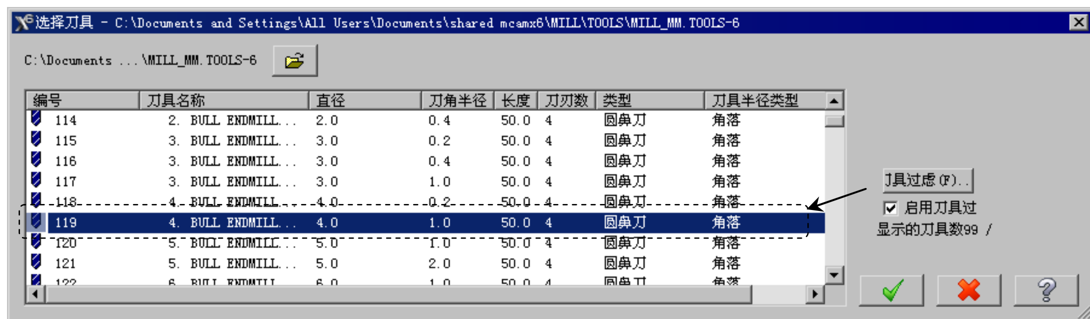


图 7.11　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant...”对话框的 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✔ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.5，在 进给下刀位置 文本框中输入 5，曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step7. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 残料加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在 步进量: 文本框中输入 2，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⦿ 斜插 单选项并在下面的 斜插长度: 文本框中输入 4，然后再选中“曲面残料粗加工”对话框中左下方的 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。

Step8. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 7.12 所示的刀具路径。

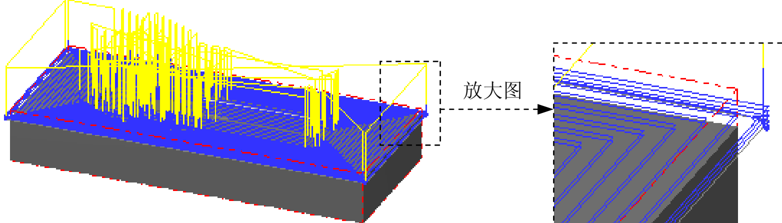


图 7.12　刀具路径

Stage5. 外形铣削加工

Step1. 绘制边界。选择 C 绘图 → V 曲面曲线 → 0 单一边界 命令，系统弹出“单一边界线”工具栏。在状态栏的 下拉列表中选择第二个选项 。

Step2. 定义边界的附着面和边界位置。选取图 7.13 所示的曲面为边界的附着面，此时在所选取的曲面上出现图 7.14 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 7.14 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。单击 ✔ 按钮完成指定边界的创建。

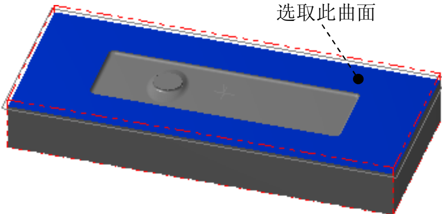


图 7.13　定义附着面

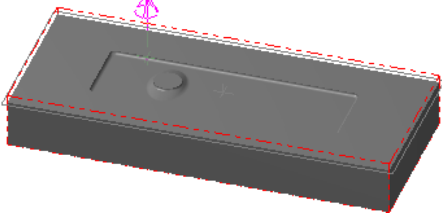


图 7.14　定义边界位置

Step3. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step4. 设置加工区域。在图形区中选取图 7.15 所示的边线，系统自动选取图 7.16 所示的边链。单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

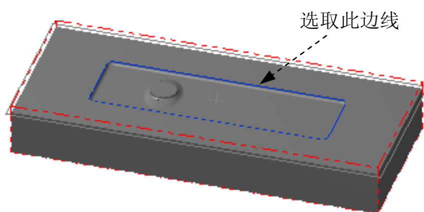


图 7.15　选取区域

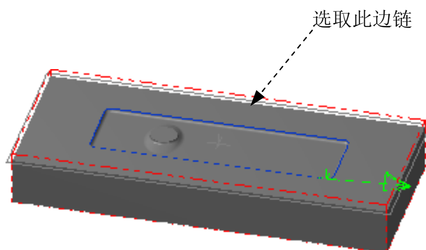


图 7.16　定义加工区域

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

Step6. 选择刀具。在“2D 刀具路径—外形铣削”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出图 7.17 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 7.17 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

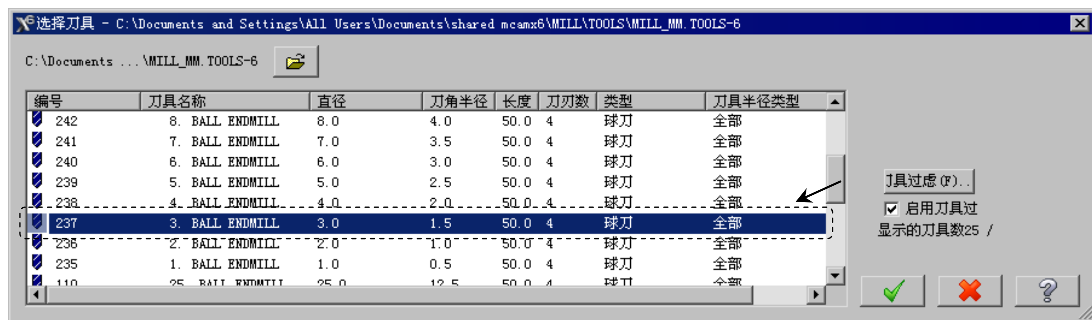


图 7.17　“选择刀具”对话框

Step7. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的刀具列表框中显示出 Step6 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，设置图 7.18 所示的参数。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，系统返回至“定义刀具-机床群组-1”对话框。

Step8. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。



图 7.18 “参数”选项卡

Step9. 设置切削参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，设置图 7.19 所示的参数。

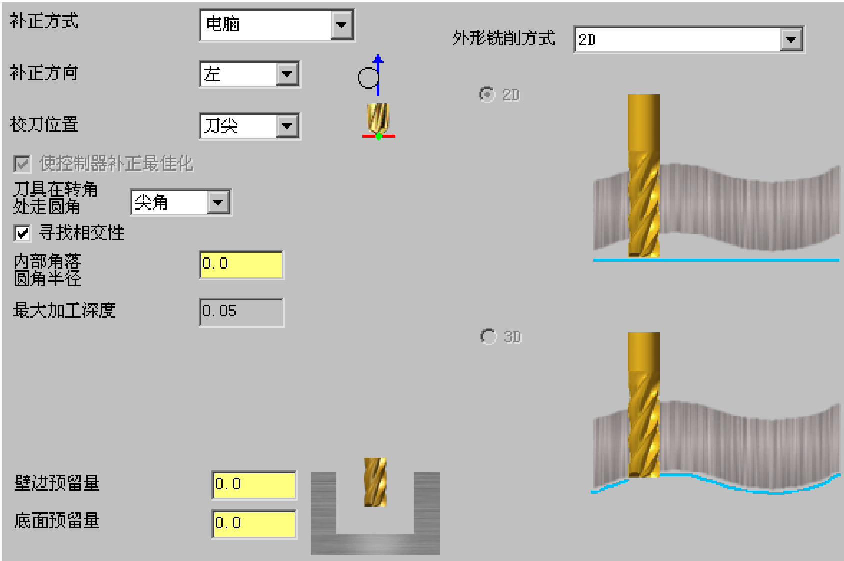


图 7.19 “切削参数”参数设置界面

Step10. 设置深度参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击XY轴分层铣削节点，选中☑ XY轴分层铣削复选框，然后在精加工的区域次数文本框中输入 4，在间距文本框中输入 0.25。

Step11. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入−1.5。

Step12. 单击“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 7.20 所示的刀具路径。

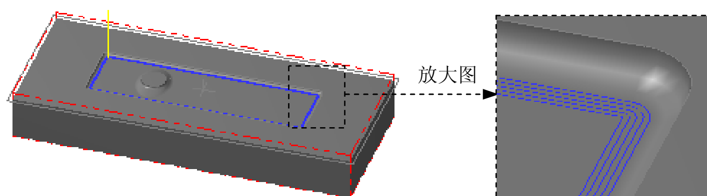


图 7.20　刀具路径

Stage6. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 7.21 所示的曲面（共 9 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击干涉面区域中的按钮，选取图 7.22 所示的面（共 9 个）为干涉面，然后按 Enter 键。单击按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

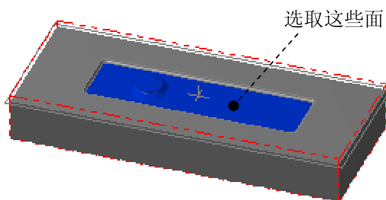


图 7.21　选取加工面

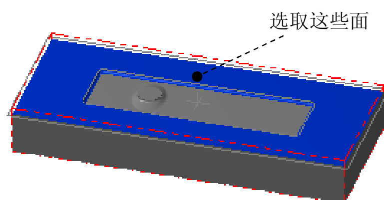


图 7.22　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 7.23 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 7.23 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

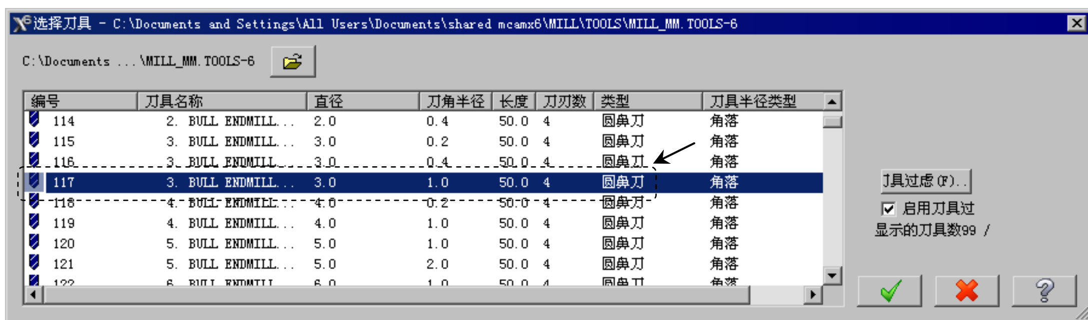


图 7.23　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工浅平面”对话框中的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具–机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具–机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 50.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 3000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击曲面参数选项卡，在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0，在干涉面预留量文本框中输入 0.1。

Step7. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击浅平面精加工参数选项卡，在浅平面精加工参数选项卡的大切削间距(M)文本框中输入值 0.25，在到倾斜角度文本框中输入 45，然后选中☑ 由内而外环切、☑ 切削顺序依照最短距离复选框；单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框的位移小于允许间隙时，不提刀下拉列表中选择沿着曲面(S)选项，然后选中☑ 切削顺序最佳化复选框，单击✔按钮。

Step8. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 7.24 所示的刀具路径。

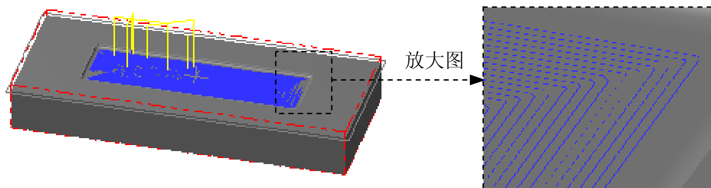


图 7.24 刀具路径

Stage7. 精加工平行铣削加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 7.25 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击干涉面区域中的按钮，选取图 7.25 所示的面（共 8 个）为干涉面，然后按 Enter 键。然后单击边界范围区域中的按钮，选取图 7.26 所示的边线为边界。单击✔按钮，然后单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的✔按

钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

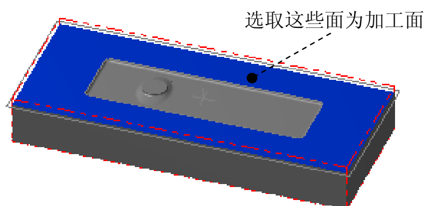


图 7.25　选取加工面和干涉面

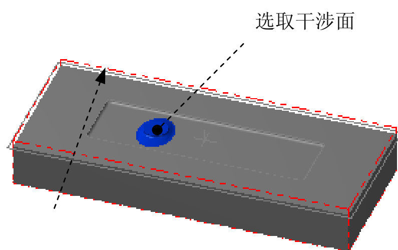


图 7.26　选取边界线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 7.27 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框中的列表框中选择图 7.27 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

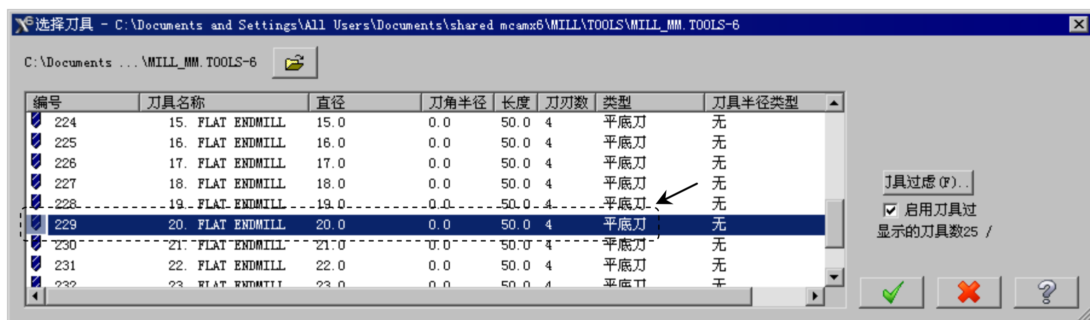


图 7.27　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工平行铣削”对话框中的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 500.0，在 下刀速率 文本框中输入值 300.0，在 提刀速率 文本框中输入值 1000.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”

对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击曲面参数选项卡，在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0，在干涉面预留量文本框中输入 1。

Step7. 设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡。然后在大切削间距(M)文本框中输入值 8；在切削方式下拉列表中选择双向选项。

Step8. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 7.28 所示的刀具路径。

Step9. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击✔按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 7.29 所示。

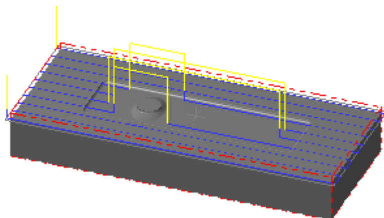


图 7.28 刀具路径

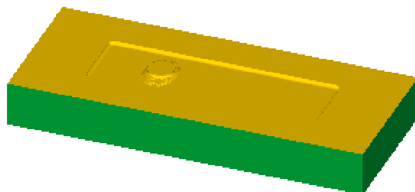


图 7.29 仿真结果图

Step10. 保存模型。选择下拉菜单F 文件 ➡ S 保存命令，保存模型。

实例 8　印章车削加工

车削加工主要用于加工旋转体类零件。要保证产品的质量，车削加工跟铣削加工一样，也需要安排多道工序，因此在加工之前需要根据零件的特征制定好加工的工艺。

下面以图 8.1 所示的印章为例介绍多工序车削的加工方法，其操作步骤如下。

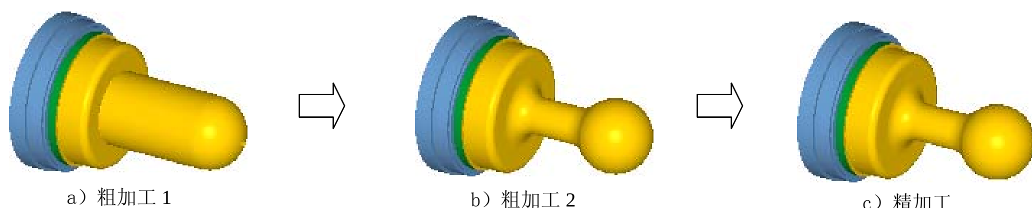


图 8.1　加工流程图

Stage1．进入加工环境

Step1．打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch08\GREAT_SEAL.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 8.1a 所示。

Stage2．设置工件和夹爪

Step1．在“操作管理”中单击 属性 - Lathe Default MM 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2．设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框中的 Stock 区域中单击 参数 按钮，系统弹出“机床组件管理-材料”对话框。

Step3．设置工件的尺寸。在“机床组件管理-材料”对话框中的 外径: 文本框中输入值 360.0，在 长度: 文本框中输入值 600.0，在 轴向位置 区域中的 Z: 文本框中输入值 480.0，其他参数采用系统默认设置值。单击 预览车床边界 按钮查看工件，如图 8.2 所示。按 Enter 键，然后在“机床组件管理-材料”对话框中单击 ✔ 按钮，系统返回至“机器群组属性”对话框。

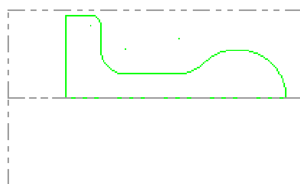


图 8.2　预览工件形状和位置

Step4. 设置夹爪的形状。在“机器群组属性”对话框中的夹头设置区域中单击参数按钮，系统弹出“机床组件管理-夹爪的设置”对话框。

Step5. 设置夹爪的尺寸。参数设置如图 8.3 所示，单击预览车床边界按钮查看夹爪，结果如图 8.4 所示。按 Enter 键，然后在“机床组件管理-夹爪的设置”对话框中单击按钮，返回到“机器群组属性”对话框。

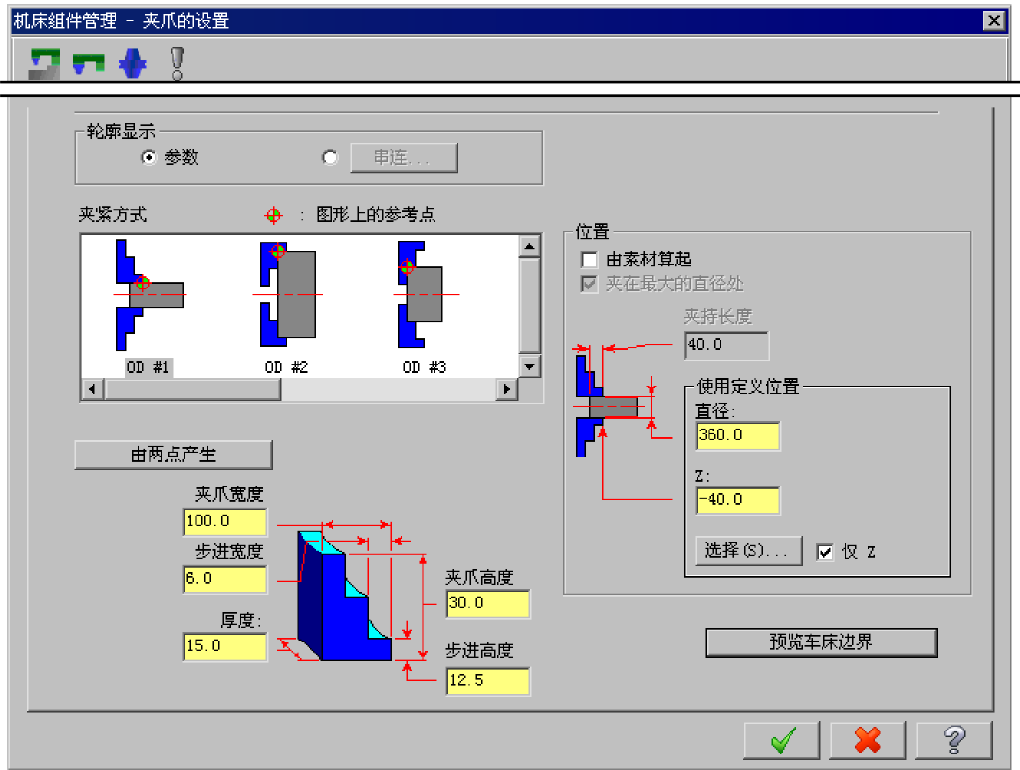


图 8.3 “机床组件管理 - 夹爪的设置”对话框

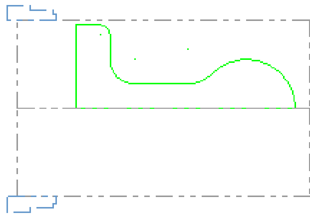


图 8.4 预览夹爪形状和位置

Step6. 在“机器群组属性”对话框中单击按钮，完成工件和夹爪的设置。

Stage3. 粗车加工 1

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 粗车命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中 接续 复选框，然后在图形区中依次选取图 8.5 所示的轮廓线（中心线以上的部分）。单击 ✓ 按钮，系统弹出“车床粗加工 属性”对话框。

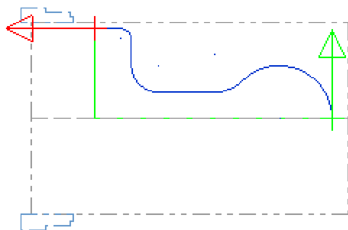


图 8.5　选取加工轮廓

Step3. 选择刀具。在“车床粗加工 属性”对话框中采用系统默认的刀具，在 主轴转速: 文本框中输入值 500.0，并选中 RPM 单选项；在 机床原点 下拉列表中选择 自定义视角 选项，单击 D 定义 按钮，在弹出的“换刀点-使用者定义”对话框中的 X: 文本框中输入值 300.0，在 Z: 文本框中输入值 800.0。单击该对话框中的 ✓ 按钮，系统返回至“车床粗加工 属性”对话框，其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step5. 设置粗车参数。

（1）在“车床粗加工 属性”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，然后单击 L 进/退刀向量 按钮，系统弹出“进退/刀设置”对话框。

（2）在“进退/刀设置”对话框中单击 引出 选项卡，选中 L 增加线段 复选框并单击该按钮，此时系统弹出“New Contour Line”对话框。

（3）在“New Contour Line”对话框中的 Length: 文本框中输入 15，在 Angle: 文本框中输入 180，然后单击 ✓ 按钮。

（4）单击“进退/刀设置”对话框中的 ✓ 按钮，系统返回至“车床粗加工 属性”对话框。然后在 素材的辨识 下拉列表中选择 使用素材做为外边界 选项。

Step6. 单击“车床粗加工 属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成参数的设置，此时系统将自动生成图 8.6 所示的刀具路径。

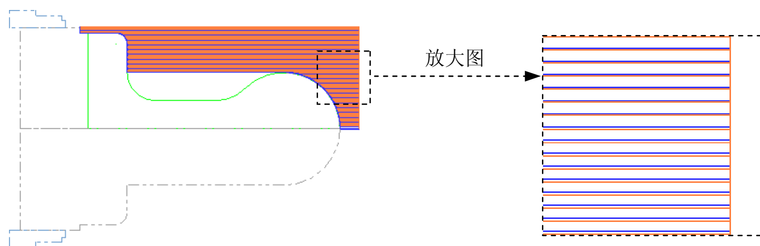


图 8.6　刀具路径

Stage4. 粗车加工 2

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 粗车 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

说明：单击“操作管理”中的 按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中 ☑ 接续 复选框，然后在图形区中依次选取图 8.7 所示的轮廓线（中心线以上的部分）。单击 ✓ 按钮，系统弹出“车床粗加工 属性”对话框。

图 8.7 选取加工轮廓

Step3. 选择刀具。在“车床粗加工 属性”对话框中选择 T2121 R0.8 OD FINISH RIGHT-35.DEG 刀具，在 进给率: 文本框中输入 0.25；在 主轴转速: 文本框中输入值 600.0，并选中 ⦿ RPM 单选项。

Step4. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step5. 设置粗车参数。

（1）在“车床粗加工 属性”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，然后单击 L 进/退刀向量 按钮，系统弹出“进退/刀设置”对话框。

（2）在“进退/刀设置”对话框中单击 进刀 选项卡，在 自动计算向量 区域选中 ☑ 自动计算进刀向量 复选框。

（3）在“进退/刀设置”对话框中单击 引出 选项卡，在 自动计算向量 区域选中 ☑ 自动计算退刀向量 复选框。单击 ✓ 按钮，系统返回至“车床粗加工 属性”对话框。

（4）单击 P 进刀参数 按钮，系统弹出“Plunge Cut Parameters”对话框。在 进刀的切削设定 区域选中 单选项（第二个），然后单击 ✓ 按钮。

（5）在“车床粗加工 属性”对话框中的 素材的辨识 下拉列表中选择 Remaining stock 选项。

Step6. 单击“车床粗加工 属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成参数的设置，此时系统将自动生成图 8.8 所示的刀具路径。

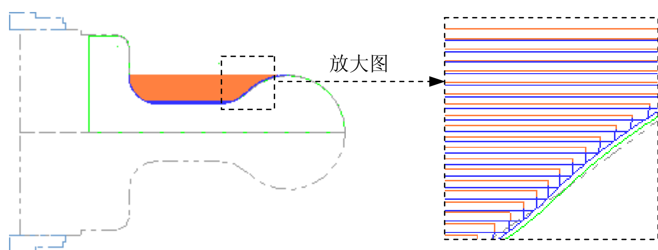


图 8.8　刀具路径

Stage5. 精车加工

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 精车 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中 ☑ 接续 复选框，然后在图形区中依次选取图 8.9 所示的轮廓线（中心线以上的部分）。单击 ✔ 按钮，系统弹出“车床-精车 属性”对话框。

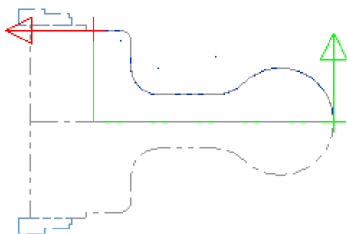


图 8.9　选取加工轮廓

Step3. 选择刀具。在“车床-精车 属性”对话框中采用系统默认的刀具，在 进给率: 文本框中输入 0.15，在 主轴转速: 文本框中输入值 800.0，并选中 ⊙ RPM 单选项。在 机床原点 下拉列表中选择 自定义视角 选项，单击 D 定义 按钮，在弹出的“换刀点–使用者定义”对话框中的 X: 文本框中输入值 300.0，在 Z: 文本框中输入值 800.0。单击该对话框中的 ✔ 按钮，系统返回至“车床-精车 属性”对话框，其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step5. 设置精车参数。

（1）在“车床-精车 属性”对话框中单击 精车参数 选项卡，然后单击 L 进/退刀向量 按钮，系统弹出“进退/刀设置”对话框。

（2）在“进退/刀设置”对话框中单击 进刀 选项卡，在 确定方向 区域选中 ⊙ 垂直 单选项。然后在 长度: 文本框中输入 4。

（3）在“进退/刀设置”对话框中单击引出选项卡，在确定方向区域选中垂直单选项。然后在长度:文本框中输入 4。单击按钮，系统返回至“车床-精车 属性”对话框。

（4）单击F 进刀参数按钮，系统弹出“Plunge Cut Parameters”对话框。在进刀的切削设定区域选中单选项（第二个），然后单击按钮。

Step6. 单击“车床-精车 属性”对话框中的按钮，完成参数的设置，此时系统将自动生成图 8.10 所示的刀具路径。

Step7. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮，系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 8.11 所示，单击按钮。

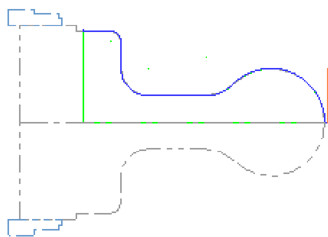


图 8.10 刀具路径

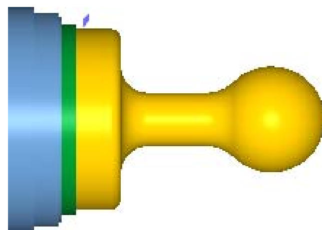


图 8.11 仿真结果

Step8. 保存模型。选择下拉菜单F 文件 → S 保存命令，即可保存模型。

实例 9　灯罩后模加工

本例以灯罩后模加工为例来介绍模具的一般加工过程。粗加工，大量地去除毛坯材料；精加工，把毛坯件加工成目标件的最后步骤，也是最关键的一步，其加工结果直接影响模具的加工质量和加工精度，所以在本例中我们对精加工的要求很高。

下面以灯罩后模为例介绍多工序铣削的加工方法，该模具的加工工艺路线如图 9.1 所示。

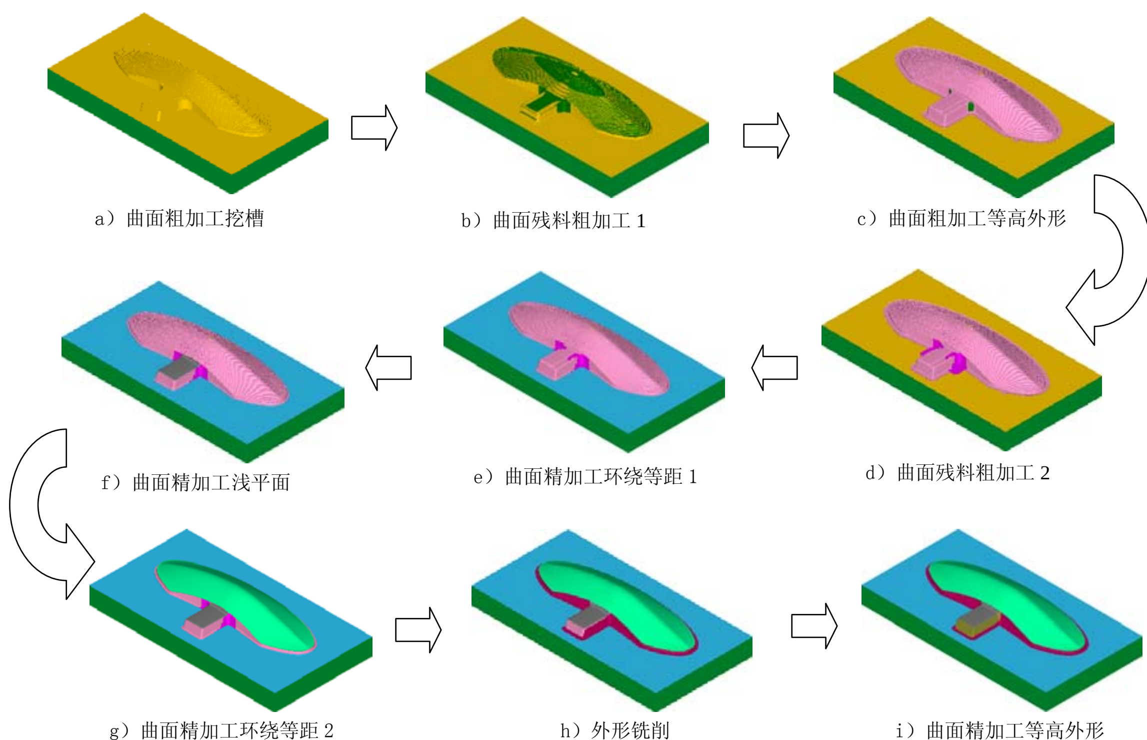


图 9.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch09\ LAMPSHADE_MOLD.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 9.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，

然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域 Z 下面的文本框中输入 6，在 X 文本框中输入 70。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 9.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

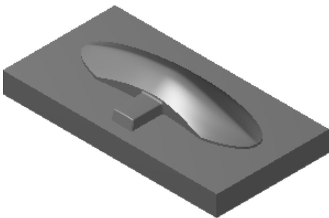


图 9.2　零件模型

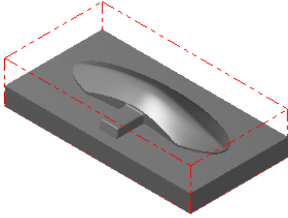


图 9.3　显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → R 距形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认按钮被按下，选取图 9.4 所示的坐标原点（此时在“标准选择”工具栏的 X 文本框 Y 文本框 Z 文本框中均为 0,），然后在后的文本框中输入 330，在后的文本框中输入 180，按 Enter 键。单击按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 9.5 所示。

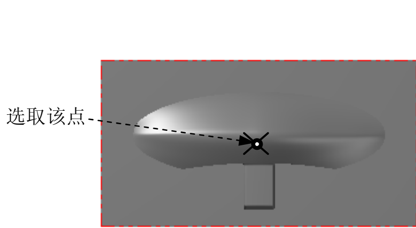


图 9.4　定义基准点

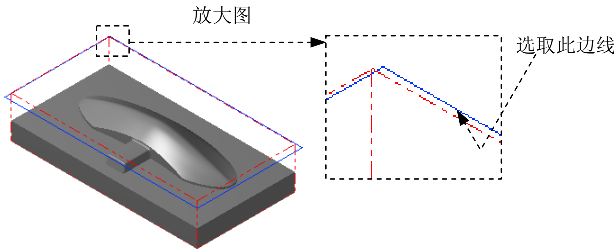


图 9.5　选取切削范围边线

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的名称，单击 ✓ 按钮。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 9.6 所示的面（共 31 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。

在图形区中选取图 9.5 所示的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

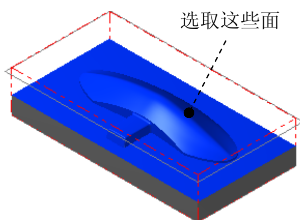
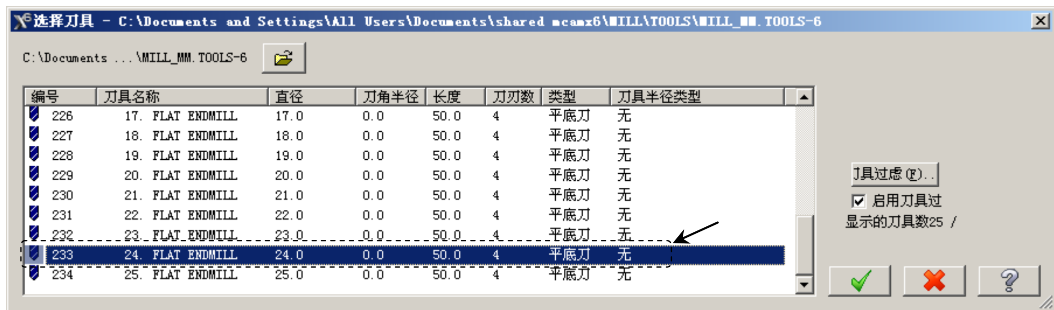


图 9.6　选取加工面

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 9.7 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。



编号	刀具名称	直径	刀角半径	长度	刀刃数	类型	刀具半径类型
226	17. FLAT ENDMILL	17.0	0.0	50.0	4	平底刀	无
227	18. FLAT ENDMILL	18.0	0.0	50.0	4	平底刀	无
228	19. FLAT ENDMILL	19.0	0.0	50.0	4	平底刀	无
229	20. FLAT ENDMILL	20.0	0.0	50.0	4	平底刀	无
230	21. FLAT ENDMILL	21.0	0.0	50.0	4	平底刀	无
231	22. FLAT ENDMILL	22.0	0.0	50.0	4	平底刀	无
232	23. FLAT ENDMILL	23.0	0.0	50.0	4	平底刀	无
233	24. FLAT ENDMILL	24.0	0.0	50.0	4	平底刀	无
234	25. FLAT ENDMILL	25.0	0.0	50.0	4	平底刀	无

图 9.7　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框

中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框的按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 1。

Step9. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 1，然后在进刀选项区域选中由切削范围外下刀、螺旋式下刀复选框。

（2）单击螺旋式下刀按钮，系统弹出“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框。单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的斜插进刀选项卡，在如果斜插下刀失败区域选中中断程序单选项，单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的按钮。

（3）单击切削深度(D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中绝对坐标单选项，然后在绝对的深度区域的最高位置文本框中输入 5，在最低位置文本框中输入-35。单击按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

（4）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中单击重设(R)按钮，在切弧的半径文本框中输入 10.0，在切弧的扫描角度文本框中输入 90.0。单击按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

（5）单击高级设置(E)...按钮，在系统弹出的“高级设置”对话框中单击重设(R)按钮。单击按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，在切削间距(直径%)文本框中输入 50，取消选中由内而外环切复选框与精加工复选框。

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 9.8 所示的刀具路径。

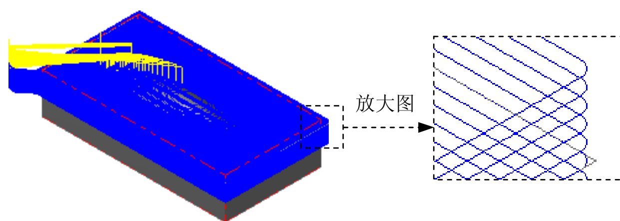


图 9.8　刀具路径

Stage4. 粗加工残料加工 1

说明：单击“操作管理”中的按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工命令。

Step2. 选取加工面及加工范围。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 9.9 所示的面（共 31 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 9.10 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

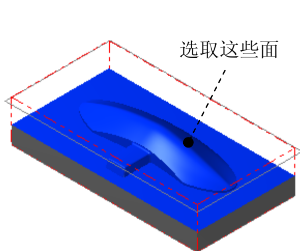


图 9.9　选取加工面

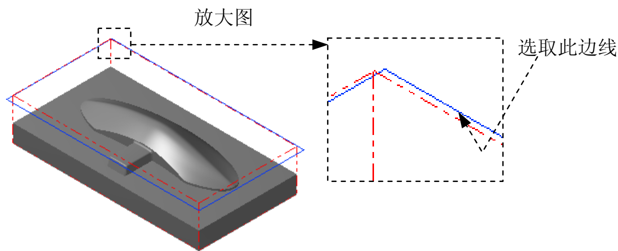


图 9.10　选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 9.11 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 9.11 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

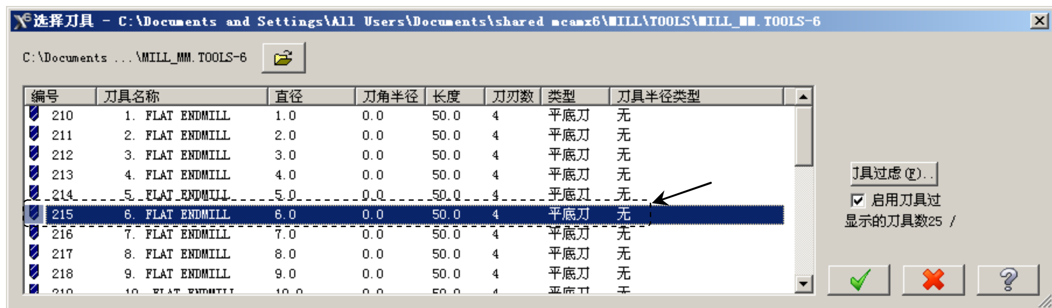


图 9.11　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 150.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1600.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant...”对话框中的 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✔ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 1.0，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step7. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击残料加工参数选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在两区段间的路径过渡方式区域选中 ⊙ 高速回圈单选项，在斜插长度: 文本框中输入 3.0；选中 ☑ 切削顺序最佳化复选框和 ☑ 进/退刀/切弧/切线复选框。

Step8. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 9.12 所示的刀具路径。

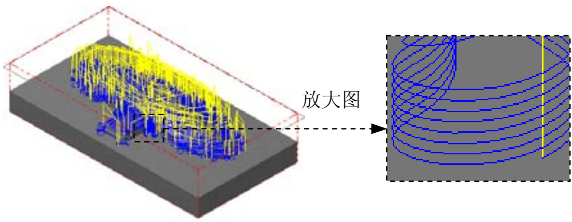


图 9.12 刀具路径

Stage5. 粗加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → C 粗加工等高外形加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 9.13 所示的面（共 31 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击 ↖ 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 9.14 所示的边线，单击 ✔ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击✔按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工等高外形”对话框。

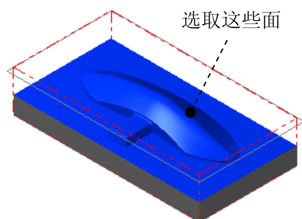


图 9.13　选取加工面

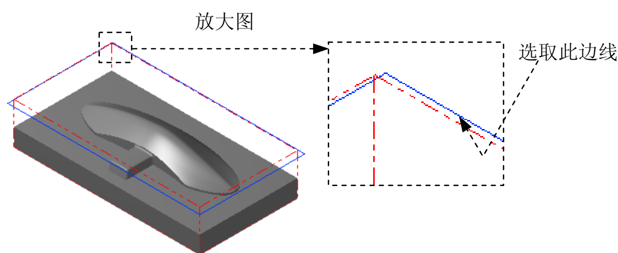


图 9.14　选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮，然后单击✔按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 9.15 所示的刀具。单击✔按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。



图 9.15　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工等高外形”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具−机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”

对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step7. 设置加工参数

(1) 设置曲面参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.5，曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

（2）设置等高外形粗加工参数。

① 在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击 等高外形粗加工参数 选项卡。在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⊙ 高速回圈 单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。

② 在 斜插长度: 文本框中输入 5.0，选中 ☑ 进/退刀/切弧/切线 与 ☑ 平面区域(F)... 复选框，然后单击 平面区域(F)...，系统弹出“平面区域加工设置”对话框，在 加工平面区域的步 文本框中输入 2.0，单击“平面区域加工设置”对话框中的 ✓ 按钮。

（3）单击“曲面粗加工等高外形”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 9.16 所示的刀具路径。

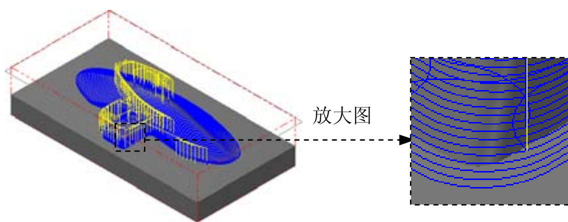


图 9.16 刀具路径

Stage6. 粗加工残料加工 2

Step1. 绘制边界。单击顶视图 按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中 后的文本框中输入 60，在 后的文本框中输入−30，按 Enter 键。在绘制区域单击确定矩形的放置位置（图 9.17），单击 ✓ 按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 9.18 所示。

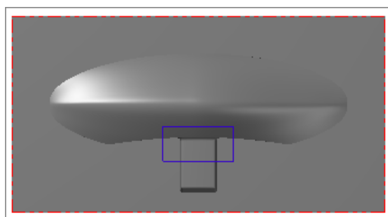


图 9.17 绘制边界（顶视图）

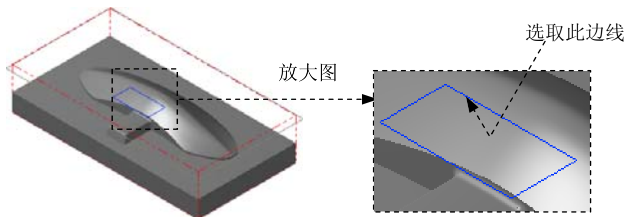


图 9.18 绘制矩形边界（等角视图）

Step2. 选择加工方法。选择下拉菜单 刀具路径 → 曲面粗加工 → 粗加工残料加工命令。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 9.19 所示的面（共 15 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 9.18 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击干涉面区域中的按钮，选取图 9.20 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。

（4）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

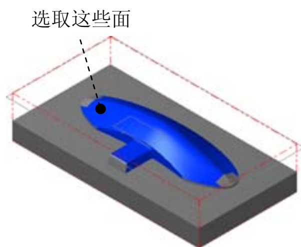


图 9.19　选取加工面

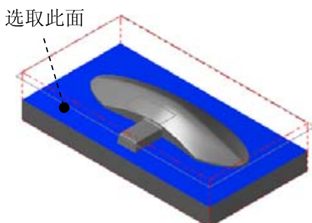


图 9.20　选取干涉面

Step4. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 9.21 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 9.21 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

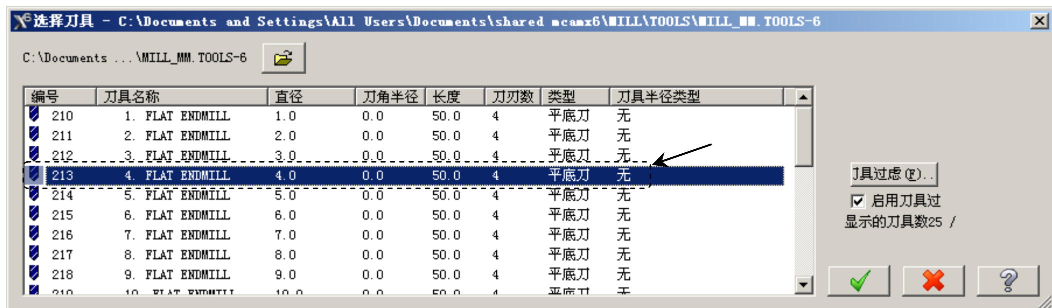


图 9.21　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 2500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant...”对话框中的 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✔ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.5，在 干涉面预留量 文本框中输入 0.3， 曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step8. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 9.22 所示的刀具路径。

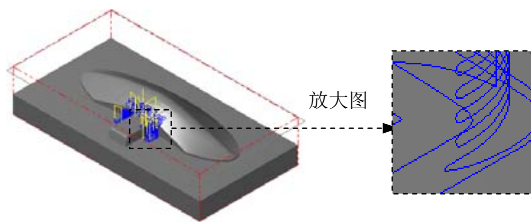


图 9.22　刀具路径

Stage7. 精加工环绕等距加工 1

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → O 精加工环绕等距加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 9.23 所示的面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 9.25 所示的边线，单击 ✔ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 9.24 所示的面为干涉面（共 30 个面），然

后按 Enter 键。

（4）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

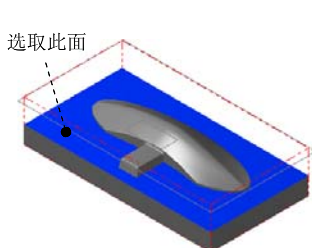


图 9.23　设置加工面

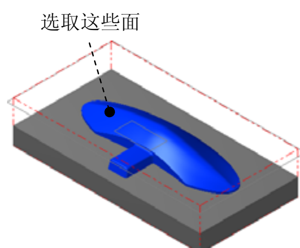


图 9.24　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

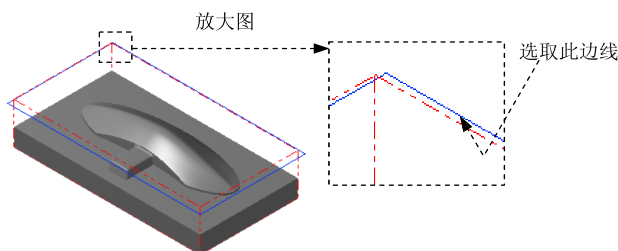


图 9.25　选取切削范围边线

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 9.26 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 9.21 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。



图 9.26　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所

选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具 – 机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 400.0，在下刀速率文本框中输入值 150.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，在系统弹出的“Coolant…”对话框中的Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击✓按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具 – 机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面加工参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击曲面参数选项卡，在干涉面预留量文本框中输入值 3.0，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

（2）设置环绕等距精加工参数。

① 在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击环绕等距精加工参数选项卡。在环绕等距精加工参数选项卡的最大切削间距 (M)...文本框中输入值 4.0，并确认加工方向区域的 ⦿ 顺时针单选项处于选中状态，在环绕等距精加工参数选项卡中选中 ☑ 切削顺序依照最短距离复选框。

② 取消选中限定深度 (D)...按钮前的复选框。单击间隙设置 (G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中 ☑ 切削顺序最佳化复选框，在位移小于允许间隙时，不提刀区域的下拉列表中选择平滑选项。

③ 单击✓按钮，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。对话框中的其他参数设置保持系统默认设置，单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 9.27 所示的刀具路径。

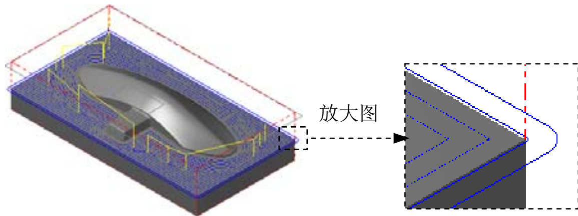


图 9.27 刀具路径

Stage8. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 9.28 所示的面（共 11 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 9.29 所示的面为干涉面（共 10 个），然后按 Enter 键。单击按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

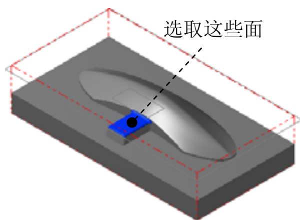


图 9.28　选取加工面

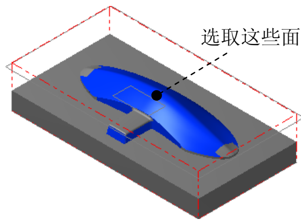


图 9.29　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出图 9.30 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 9.30 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。



图 9.30　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工浅平面”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 6。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，在系统弹出的 Coolant...”对话框中的Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，各参数保持系统默认设置值。

Step7. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选项卡的 大切削间距 (M). 文本框中输入值 0.25，选中 ☑ 由内而外环切 复选框，在 到 倾斜角度 文本框中输入 30.0。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step8. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 9.31 所示的刀具路径。

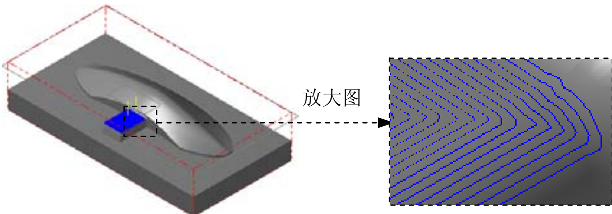


图 9.31 刀具路径

Stage9. 精加工环绕等距加工 2

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → O 精加工环绕等距加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 9.32 所示的面(共 3 个面)，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 干涉面 区域中的 ↖ 按钮，选取图 9.33 所示的面为干涉面（共 28 个面），然后按 Enter 键。

（3）单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

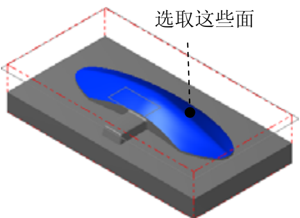


图 9.32 选取加工面

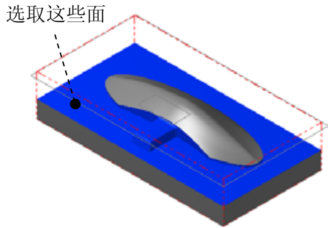


图 9.33 选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，

系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 9.34 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 9.34 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。



图 9.34　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 7。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant…”对话框中的 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面加工参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 干涉面预留量 文本框中输入值 0.5，曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

（2）设置环绕等距精加工参数。

① 在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 环绕等距精加工参数 选项卡，在 环绕等距精加工参数 选项卡的 大切削间距(M) 文本框中输入值 0.3，在 整体误差(T)... 文本框中输入值 0.01。

② 在 环绕等距精加工参数 选项卡中选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 与 ☑ 由内而外环切 复选框。

③ 单击 间隙设置(G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框的 位移小于允许间隙时，不提刀 区域的下拉列表中选择 沿着曲面(S) 选项。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

④ 单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的按钮，同时在图形区生成图 9.35 所示的刀具路径。

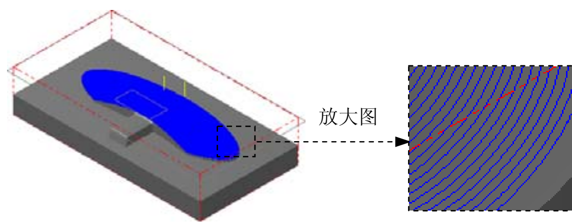


图 9.35 刀具路径

Stage10. 外形铣削加工

Step1. 绘制边界。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → 0 单一边界 命令。

（2）定义附着曲面和边界位置。在绘图区选取图 9.36 所示的面为附着曲面，此时在所选取的曲面上出现图 9.37 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 9.37 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。单击按钮完成指定边界的创建。

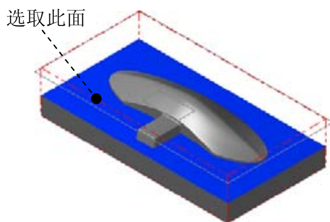


图 9.36 定义附着面

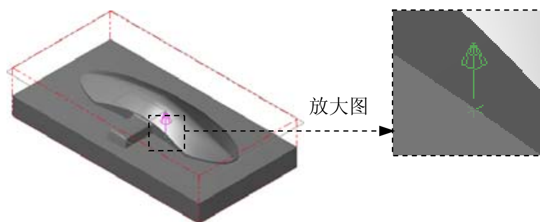


图 9.37 定义边界位置

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取 Step1 所创建的边界曲线，单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出 “刀具过虑列表设置”对话框；单击 刀具类型 区域中的 全关 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出图 9.38 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 9.38 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

说明：系统会弹出“刀具管理”对话框，单击 是(Y) 即可。

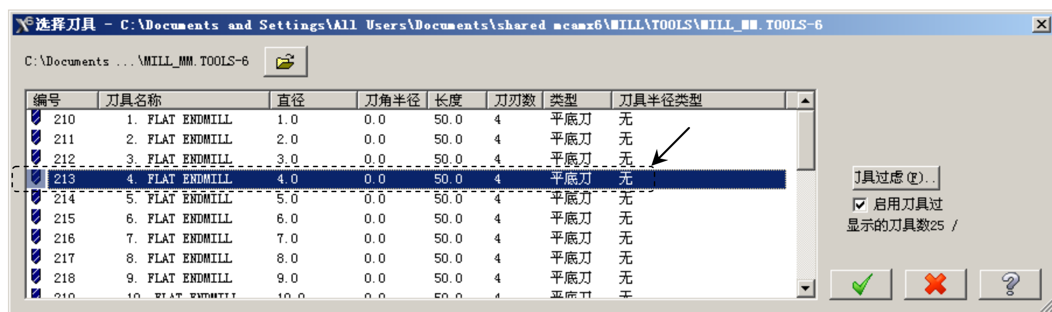


图 9.38　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的刀具列表中，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 8。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 200.0，在主轴转速文本框中输入值 2500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，系统返回至“定义刀具－机床群组-1”对话框。

Step7. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径—外形铣削”对话框。

Step8. 设置切削参数。在补正方向下拉列表中选择左选项，在外形铣削方式下拉列表中选择2D选项，其他参数接受系统默认设置值。

Step8. 设置加工参数

（1）设置深度参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击Z轴分层铣削节点，设置图 9.39 所示的参数。

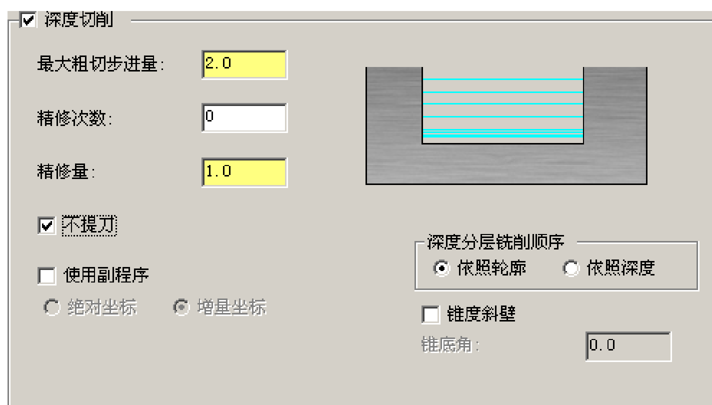


图 9.39　“深度切削”参数设置界面

（2）设置进退/刀参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击进退/刀参数节点，设置图 9.40 所示的参数。

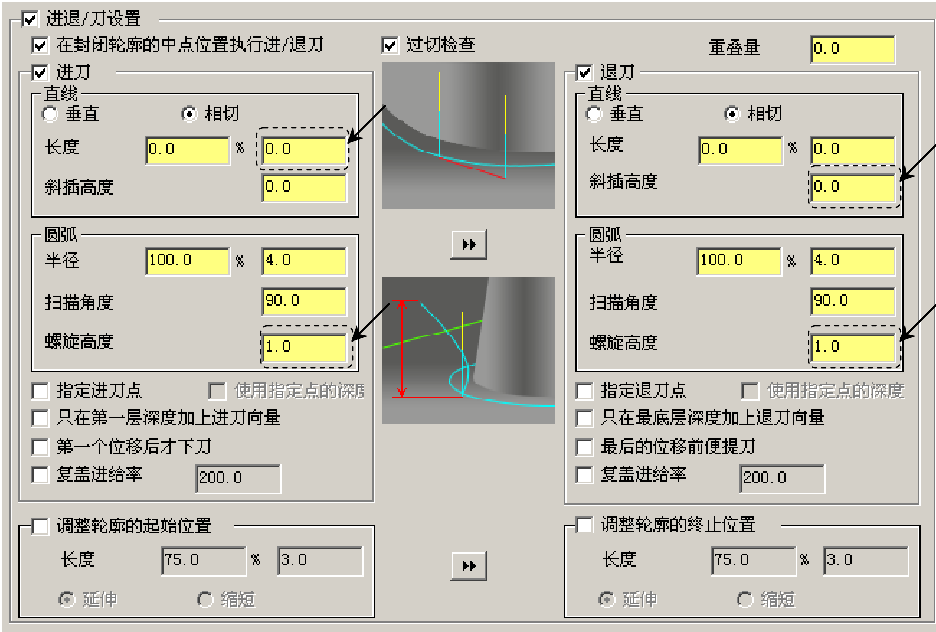


图 9.40 “进退/刀参数” 参数设置界面

（3）设置共同参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，设置图 9.41 所示的参数。

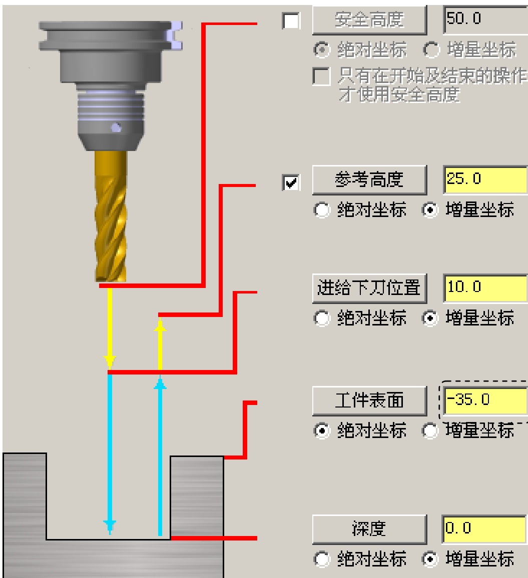


图 9.41 “共同参数”参数设置界面

Step9. 单击“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的 ✔ 按钮，完成参数设置，此时系

统将自动生成图 9.42 所示的刀具路径。

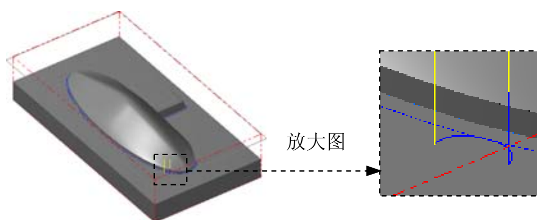


图 9.42　刀具路径

Stage11. 精加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 9.43 所示的面（共 14 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 9.44 所示的面为干涉面（共 7 个），然后按 Enter 键。

（3）单击 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

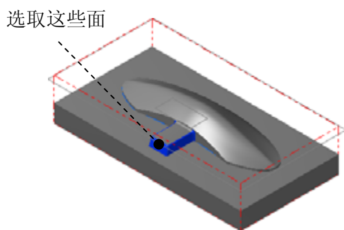


图 9.43　设置加工面

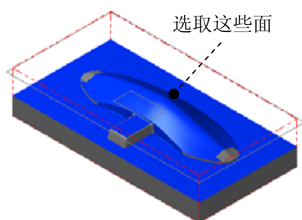


图 9.44　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮。然后单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 9.45 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。



图 9.45　“选择刀具”对话框

Step5．设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 9。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 2500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6．单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7．设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，然后在 进给下刀位置 文本框中输入 3.0。其余参数接受系统默认设置值。

Step8．设置等高外形精加工参数。

（1）在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 等高外形精加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入值 0.2。

（2）在 封闭式轮廓的方向 区域中选中 顺铣 单选项，在 开放式轮廓的方向 区域中选中 双向 单选项。

（3）在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 沿着曲面 单选项；其他参数接受系统默认设置值。

Step9．单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 9.46 所示的刀具路径。

Step10. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 9.47 所示，单击按钮关闭“验证”对话框。

Step11. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存命令，保存模型。

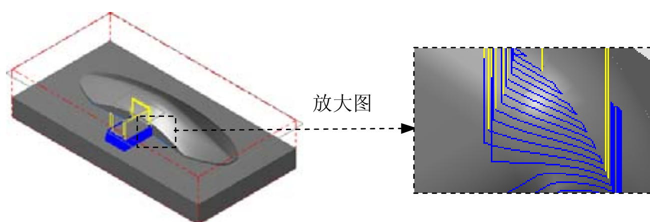
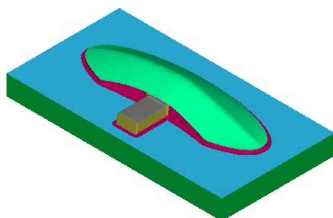


图 9.46 刀具路径


图 9.47　仿真结果图

实例 10　电话机凹模加工

在模具加工中，从毛坯零件到目标零件的加工一般都要经过多道工序。工序安排得是否合理对加工后模具的质量有较大的影响，因此在加工之前需要根据目标零件的特征制定好加工的工艺。

下面以图 10.1 所示的电话机凹模为例介绍多工序车削的加工方法，其操作步骤如下。

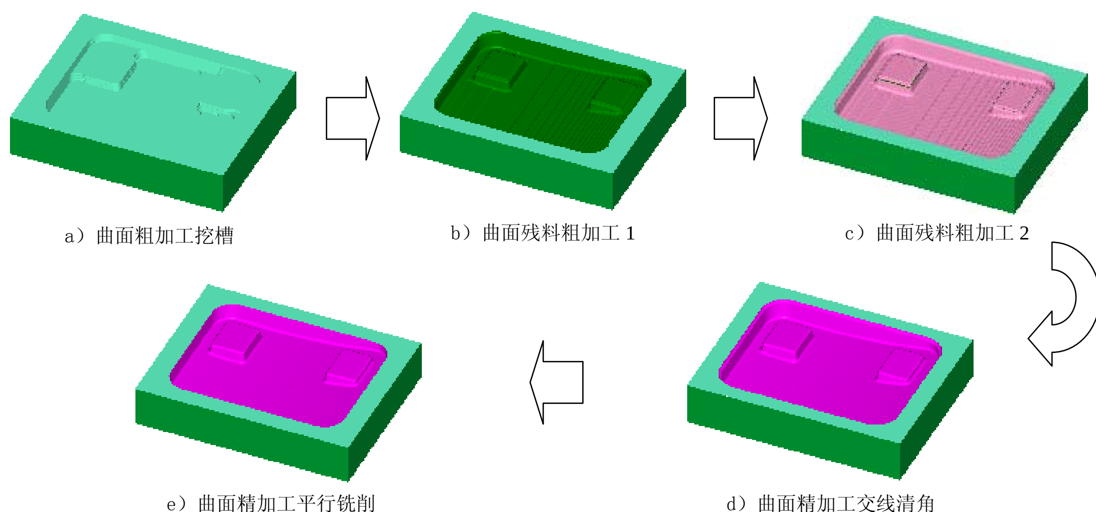


图 10.1　加工流程图

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch10\ PHONE_UPPER_STP.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 10.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Mill Default MM 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 文本框中输入 5，然后在右侧的预览区 Z 下面的文本框中输入 35。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 10.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

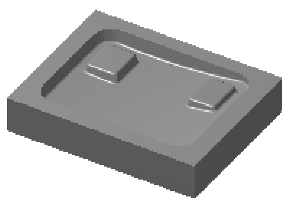


图 10.2　零件模型

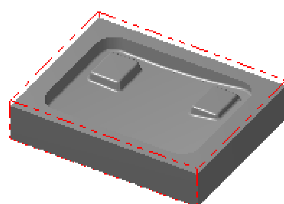


图 10.3　显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制矩形边界。单击“顶视图”按钮，选择 C 绘图 → B 边界盒... 命令，取消选中 所有图素 复选框，然后选取图 10.4 所示的面，单击按钮，结果如图 10.5 所示。

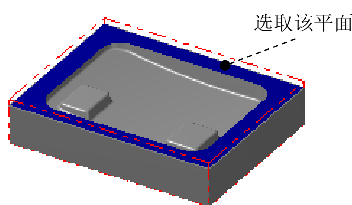


图 10.4　定义参考面

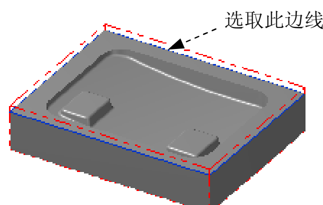


图 10.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，完成 NC 名称的设置。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 10.6 所示的面（共 68 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 10.5 所绘制的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

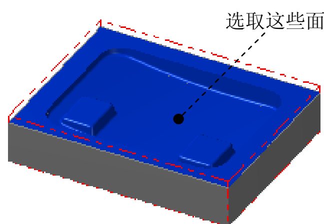


图 10.6　选取加工面

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮。然后单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 10.7 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

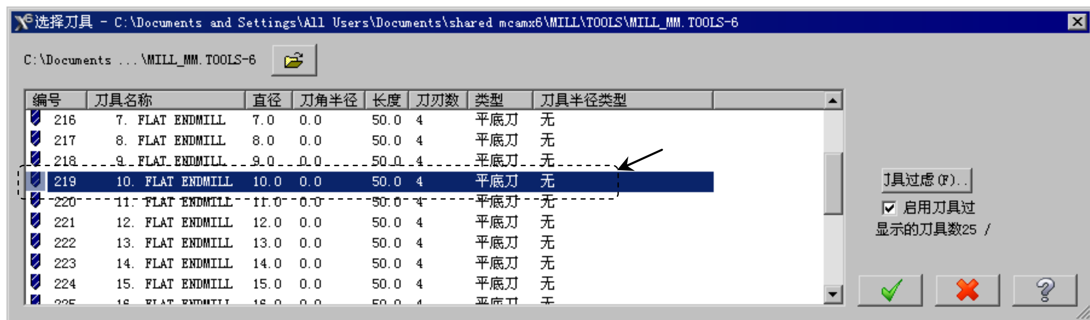


图 10.7 “选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入 1。

Step9. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，然后在进刀选项区域选中螺旋式下刀、由切削范围外下刀复选框，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 1。

（2）单击螺旋式下刀按钮，在系统弹出的“螺旋/斜插式下刀参数”对话框中单击斜插进刀选项卡，然后在最小长度:文本框中输入 100，选中自动计算角度与复选框，单击按钮。

（3）单击切削深度(D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中绝对坐标单选项，然后在绝对的深度区域的最高位置文本框中输入 4，在最低位置文本框中输入-30。单击按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，在切削间距（直径%）:文本框中输入 50，然后选中由内而外环切复选框。

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 10.8 所示的刀具路径。

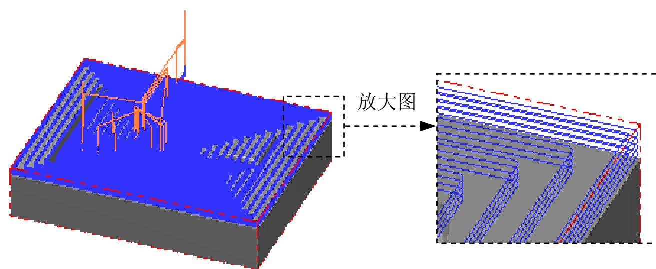


图 10.8　刀具路径

Stage4. 粗加工残料加工 1

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 10.9 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 10.9 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。单击边界范围区域的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 10.10 所示的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

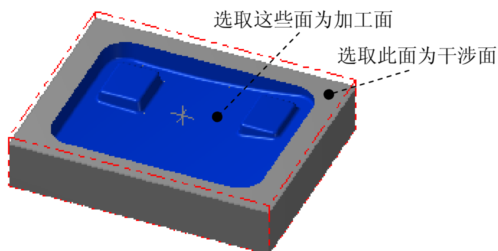


图 10.9 选取加工面和干涉面

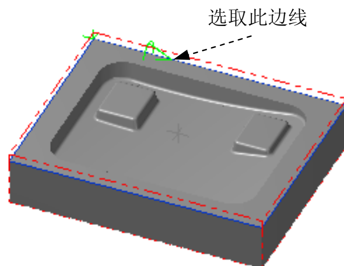


图 10.10 选取边界线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 123 6. BULL ENDMI... 6.0 2.0 50.0 4 圆鼻刀 角落 刀具，单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 150.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant…”对话框中的 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.5，在 干涉面预留量 文本框中输入 1，曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step7. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 残料加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⊙ 沿着曲面 单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。

Step8. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 10.11 所示

的刀具路径。

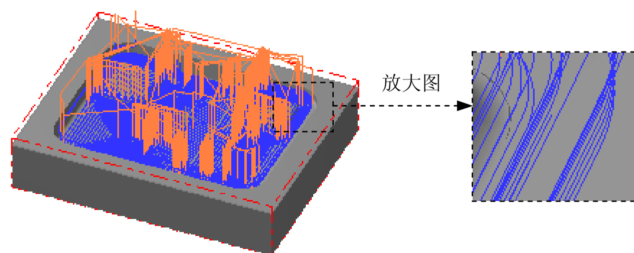


图 10.11　刀具路径

Stage5. 粗加工残料加工 2

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 10.12 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 10.12 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。单击边界范围区域的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 10.13 所示的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

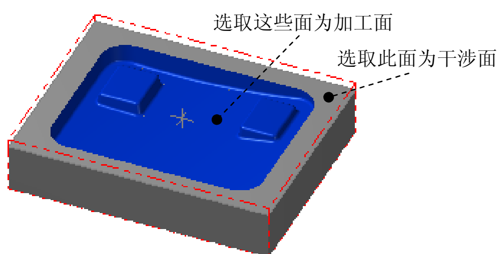


图 10.12　选取加工面和干涉面

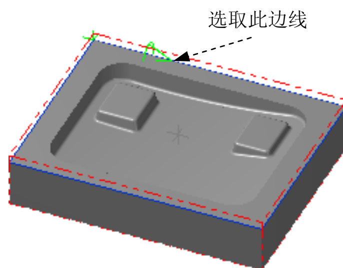


图 10.13　选取边界线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 239 5. BALL ENDMILL 5.0 2.5 50.0 4 球刀 全部 刀具。单击按钮，关闭“选

择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 150.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，在系统弹出的“Coolant…”对话框中的Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击✔按钮。关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.3，在干涉面预留量文本框中输入 0.5，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step7. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击残料加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 0.5，在步进量:文本框中输入 1，选中“曲面残料粗加工”对话框中左下方的☑ 切削顺序最佳化复选框。

Step8. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 10.14 所示的刀具路径。

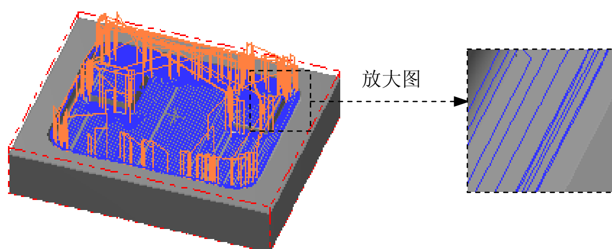


图 10.14 刀具路径

Stage6. 精加工交线清角加工

Step1. 绘制边界。选择下拉菜单C 绘图 ➡ V 曲面曲线 ➡ O 单一边界命令。

Step2. 定义边界的附着面和边界位置。选取图 10.15 所示的曲面为边界的附着面，此时在所选取的曲面上出现图 10.16 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 10.16 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。单击✔按钮完成指定边界的创建。

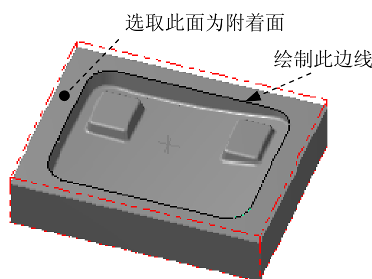


图 10.15　选取附着面

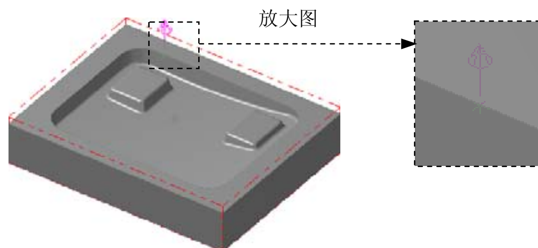


图 10.16　定义边界位置

Step3. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → E 精加工交线清角加工命令。

Step4. 设置加工区域。在图形区中选取图 10.17 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击边界范围区域中的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 10.15 所绘制的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面精加工交线清角”对话框。

Step5. 选择刀具。

（1）确定刀具类型。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

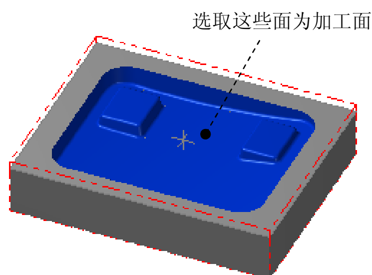


图 10.17　选取加工面

（2）选择刀具。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 238　4. BALL ENDMILL　4.0　2.0　50.0　4　球刀　全部 刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

Step6. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工交线清角”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所

选取的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step7. 设置曲面加工参数。在“曲面精加工交线清角”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.0，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step8. 设置交线清角精加工参数。

（1）在“曲面精加工交线清角”对话框中单击交线清角精加工参数选项卡，在平行加工次数区域选中⊙ 无限制单选项，然后在步进量:文本框中输入 0.2，取消选中限定深度(D)..复选框。

（2）设置间隙参数。单击间隙设置(G)..按钮，系统弹出“刀具路径的间隙设定”对话框，在位移小于允许间隙时，不提刀区域的下拉列表中选择沿着曲面(s)选项并选中☑ 切削顺序最佳化复选框，其他参数设置保持系统默认设置。单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框中。

（3）单击✔按钮，同时在图形区生成图 10.18 所示的刀具路径。

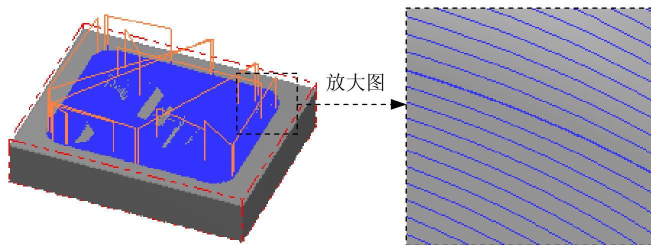


图 10.18　刀具路径

Stage7. 精加工平行铣削加工

Step1. 选择下拉菜单 I 刀具路径 → F 曲面精加工 ▸ → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 10.19 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击边界范围区域中的按钮，选取图 10.20 所示的边线为边界。单击✔按钮，然后单击“刀具路径的曲面选取”对话框的✔按钮，系

统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

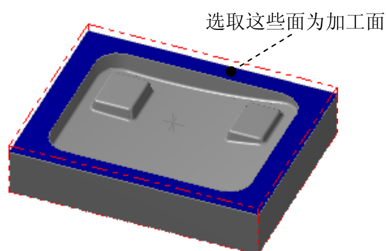


图 10.19　选取加工面

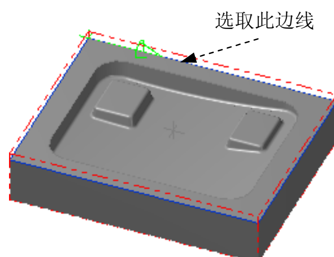


图 10.20　选取边界线

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中选择 1 10. FLAT ENDMILL 10.0 0.0 50 刀具。

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，然后在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0。

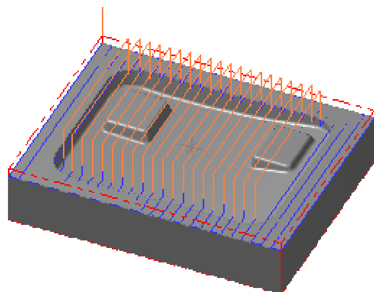
（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡。然后在大切削间距(M)文本框中输入值 6.0；在切削方式下拉列表中选择双向选项。

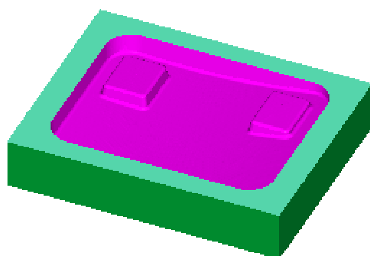
Step5. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 10.21 所示的刀具路径。

Step6. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击✓按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 10.22 所示。单击✓按钮关闭“验证”对话框。


图 10.21　刀具路径


图 10.22　仿真结果图

Step7. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存命令，保存模型。

实例 11　烟灰缸凹模加工

本例是一个烟灰缸凹模的加工实例，在加工过程中使用了平面铣削、曲面粗加工挖槽、曲面残料粗加工、曲面精加工等高外形、曲面精加工平行铣削、曲面精加工浅平面、曲面精加工交线清角等方法，其工序大致按照先粗加工，然后半精加工，最后精加工的原则。下面结合加工的各种方法来加工烟灰缸凹模（图 11.1），其操作步骤如下。

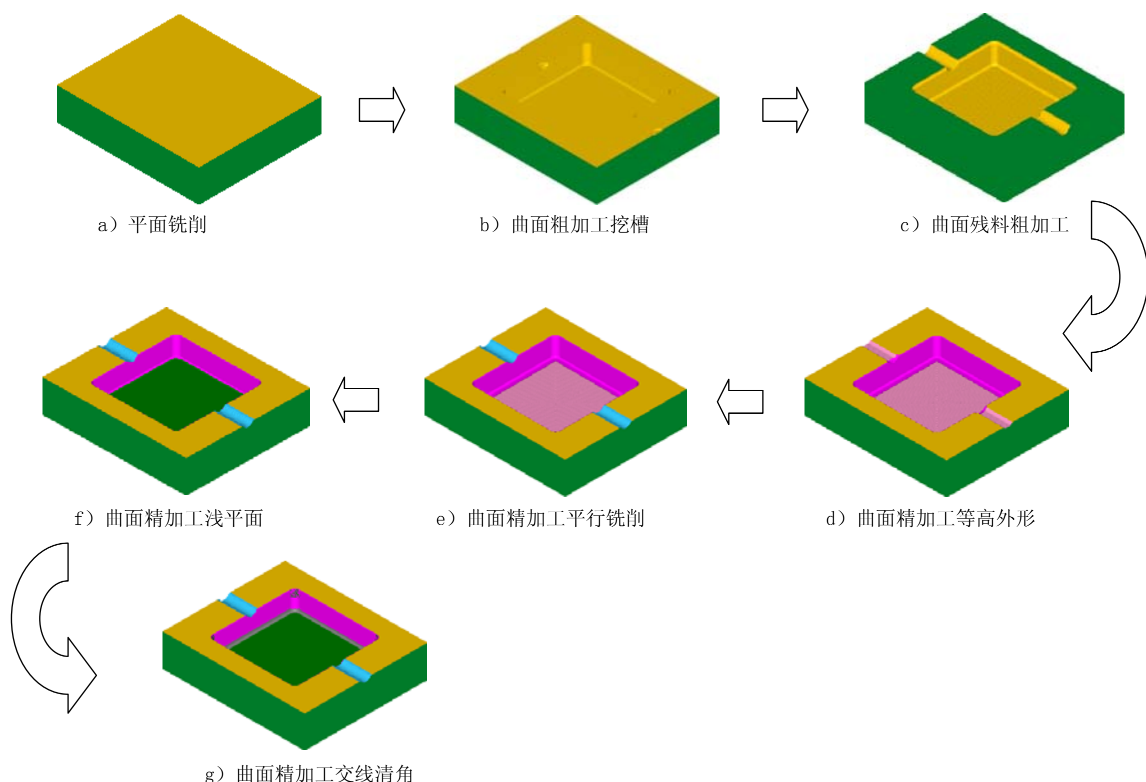


图 11.1　加工流程图

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch11\ ASHTRAY_LOWER.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 11.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中◉ 立方体单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击所有曲面按钮，在素材原点区域的Z下面的文本框中输入 1。然后在右侧的预览区Y文本框中输入 126，在X文本框中输入 146，在Z文本框中输入 36。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的✔按钮，完成工件的设置。此时零件如图 11.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

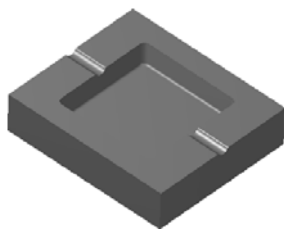


图 11.2　零件模型

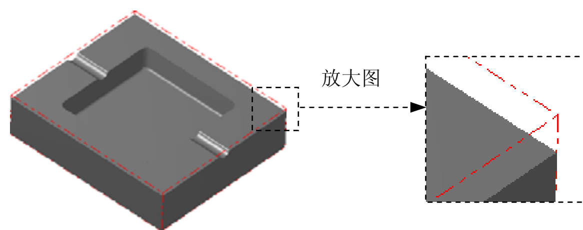


图 11.3　显示工件

Stage3. 平面铣削加工

Step1. 绘制边界。

（1）单击顶视图按钮，选择下拉菜单C 绘图 → B 边界盒...命令，系统弹出“边界盒选项”对话框。

（2）在“边界盒选项”对话框中选中☑ 线或弧复选框；取消选中☐ 中心点复选框。

（3）单击“选择图系”按钮，在图形区中选取图 11.4 所示的模型表面，单击“结束选择”按钮，系统返回至“边界盒选项”对话框；分别在延伸区域的X文本框和Y文本框中输入值 1。

（4）单击✔按钮，完成边界的绘制，如图 11.5 所示。

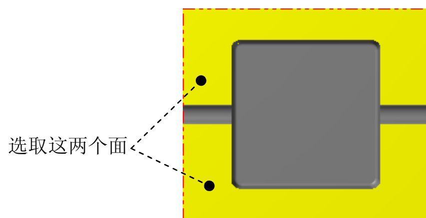


图 11.4　选择图系

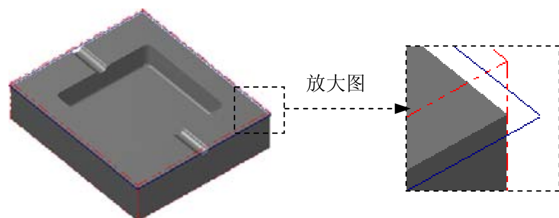


图 11.5　绘制边界

Step2. 选择下拉菜单T 刀具路径 → A 平面铣命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击✔按钮，完成 NC 名称的设置，同时系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 11.6 所示的边线，系统自动选取图 11.7 所示

的边链。单击✓按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

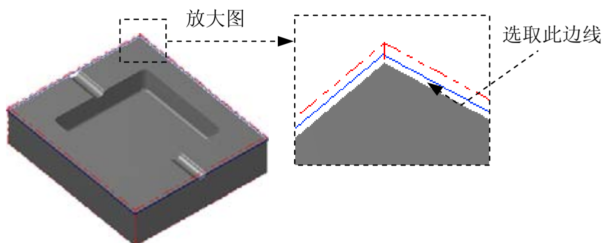


图 11.6　选取区域

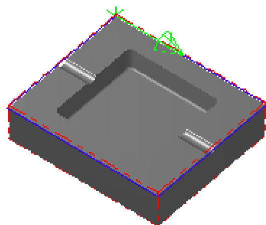


图 11.7　定义区域

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（面铣刀）按钮。单击✓按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出图 11.8 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 11.8 所示的刀具。单击✓按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

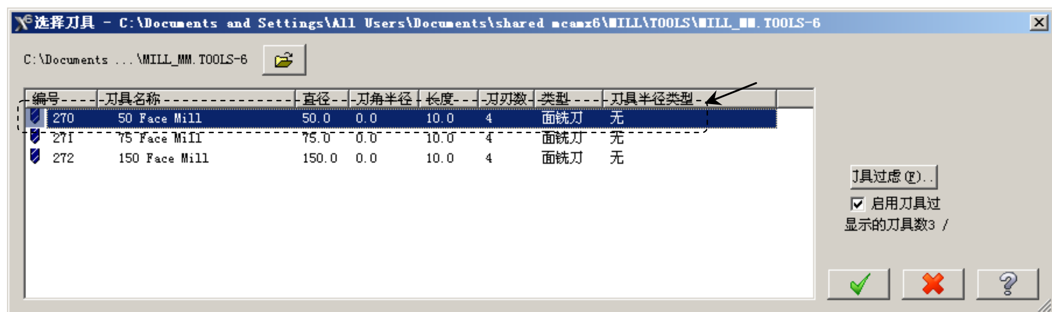


图 11.8　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 600.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”

对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径 - 平面铣削”对话框。

Step8. 设置加工参数。在“2D 刀具路径 - 平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 切削参数 节点，设置图 11.9 所示的参数。

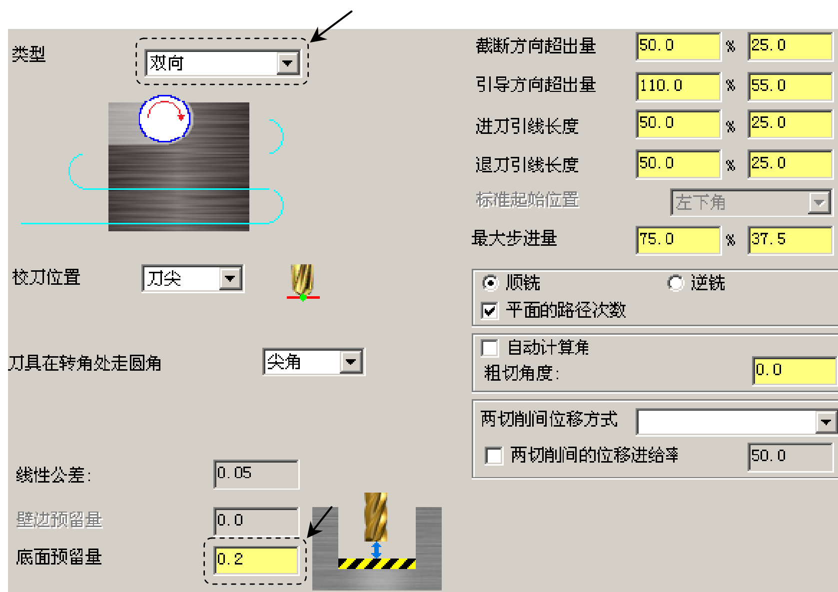


图 11.9　“切削参数”参数设置界面

Step9. 设置共同参数。在“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，设置图 11.10 所示的参数。

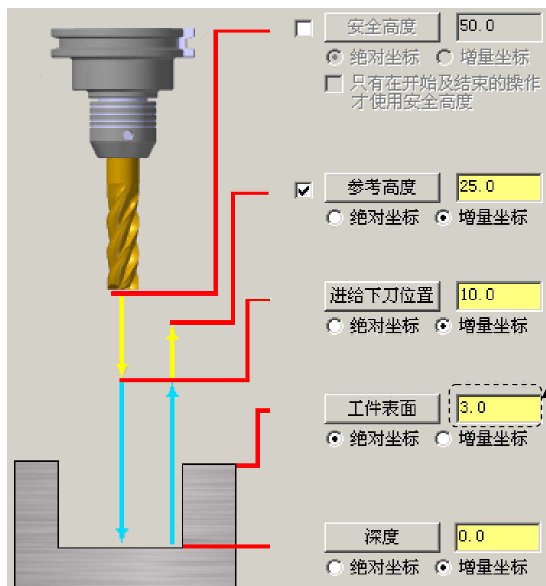


图 11.10　“公共参数”参数设置界面

Step10. 单击“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 11.11 所示的刀具路径。

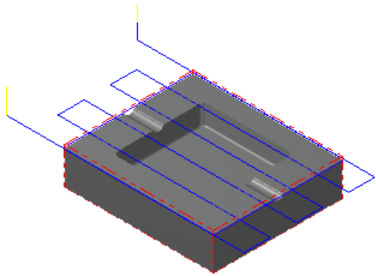


图 11.11 刀具路径

Stage4. 粗加工挖槽加工

说明：单击“操作管理”中的 ≋ 按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ R 曲面粗加工 ➡ K 粗加工挖槽加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 11.12 所示的面（共 41 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 11.13 所示的边线，单击 ✓ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

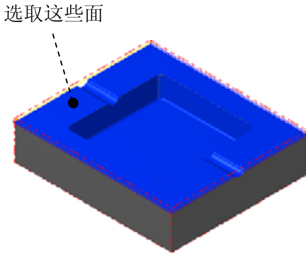


图 11.12 选取加工面

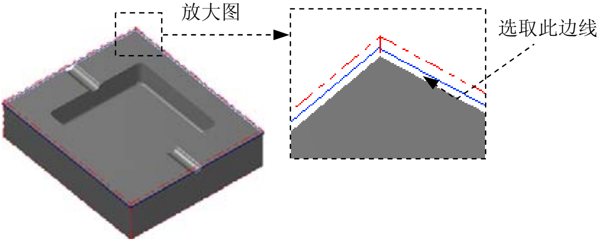


图 11.13 选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（**注：**此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮。然后单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 11.14 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

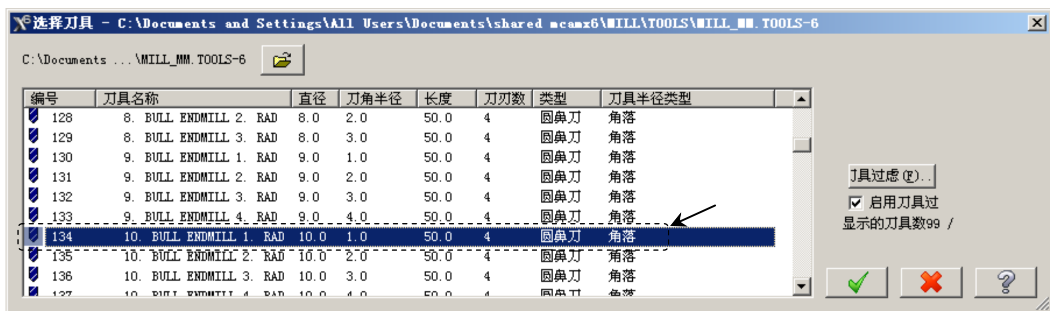


图 11.14　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 进给下刀位置 文本框中输入 5，在 加工面预留量 文本框中输入 1。

Step8. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 1，然后在 进刀选项 区域选中 ☑ 由切削范围外下刀 复选框和 ☑ 螺旋式下刀 复选框。

（2）单击 螺旋式下刀 按钮，系统弹出“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框。单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的 斜插进刀 选项卡，在 最小长度: 文本框中输入 10.0（此时百

分比为 100)；单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的 ✔ 按钮。

(3) 单击 切削深度(D)... 按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中 ⊙ 绝对坐标 单选项，然后在 绝对的深度 区域的 最高位置 文本框中输入 2，在 最低位置 文本框中输入-30。单击 ✔ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step9. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 挖槽参数 选项卡，在 切削方式 下面选择 平行环切 选项。

Step10. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的 ✔ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 11.15 所示的刀具路径。

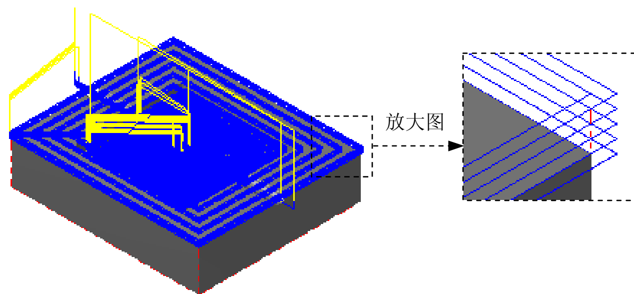


图 11.15 刀具路径

Stage5. 曲面残料粗加工

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

(1) 在图形区中选取图 11.16 所示的曲面（共 39 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

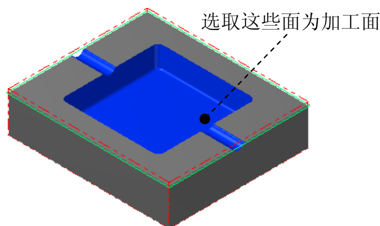


图 11.16 选取加工面

(2) 单击“刀具路径的曲面选取”对话框 干涉面 区域的 按钮，在图形区中选取图 11.17 所示的曲面（共 2 个面），然后按 Enter 键。

(3) 单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的 边界范围 区域的 按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 11.18 所示的边线。单击 ✔ 按钮，系统返回

至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

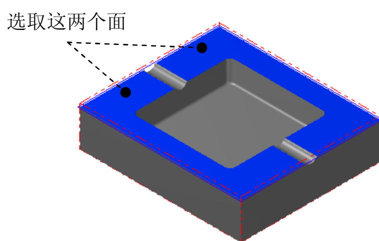


图 11.17　选取干涉面

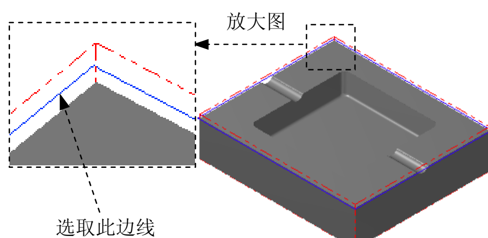


图 11.18　选取切削范围边线

Step4. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 11.19 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 11.19 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。



图 11.19　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 120.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的

“Coolant…”对话框中的 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.5，在 干涉面预留量 文本框中输入 1.0， 曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step7. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 残料加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在 步进量: 文本框中输入 1，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 高速回圈 单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的 切削顺序最佳化 复选框。

Step8. 设置剩余材料参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 剩余材料参数 选项卡，设置图 11.20 所示的参数。

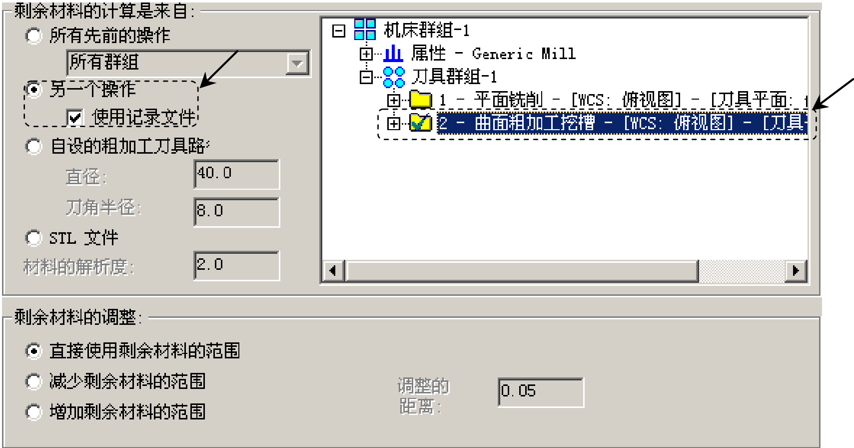


图 11.20 “剩余材料参数”选项卡

Step9. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的按钮，同时在图形区生成图 11.21 所示的刀具路径。

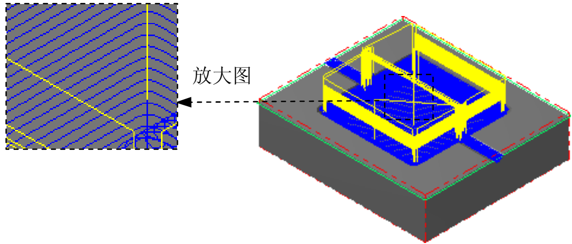


图 11.21 刀具路径

Stage6. 精加工等高外形加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹

出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认按钮被按下，选取图 11.22 所示的坐标原点，然后在后的文本框中输入 89，在后的文本框中输入 89，按 Enter 键。单击按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 11.23 所示。

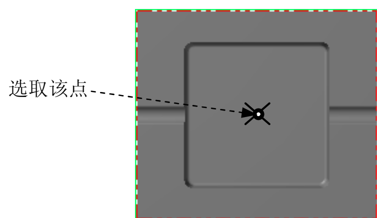


图 11.22　定义基准点

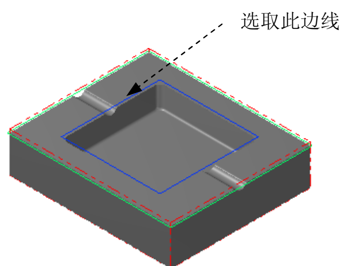


图 11.23　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

Step3. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 11.24 所示的面（共 40 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 干涉面 区域中的按钮，选取图 11.25 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。

（3）单击 边界范围 区域的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 11.23 所示的边线，单击按钮。

（4）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

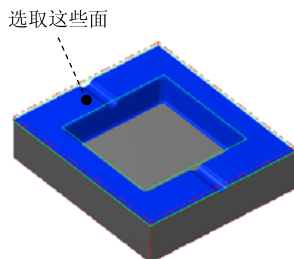


图 11.24　选取加工面

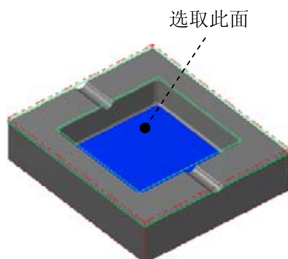


图 11.25　选取干涉面

Step5. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，

系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 11.26 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

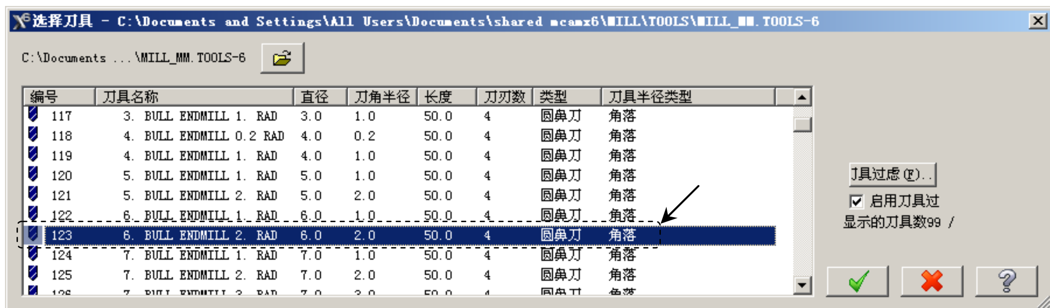


图 11.26　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 150.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1600.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，然后在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0，在干涉面预留量文本框中输入 0.2，其余参数接受系统默认设置值。

Step9. 设置等高外形精加工参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入值 0.5；在两区段间的路径过渡方式区域选中斜插单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的切削顺序最佳化复选框，其他参数接受系统默认设置值。

Step10. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 按钮，完成加工参数的设置，

此时系统将自动生成图 11.27 所示的刀具路径。

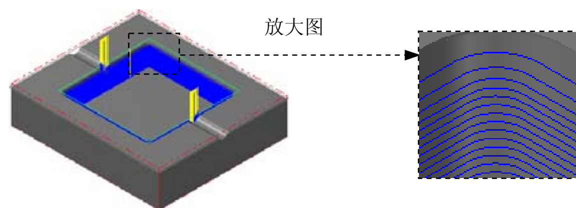


图 11.27 刀具路径

Stage7. 精加工平行铣削加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 11.28 所示的曲面（共 6 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 11.29 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

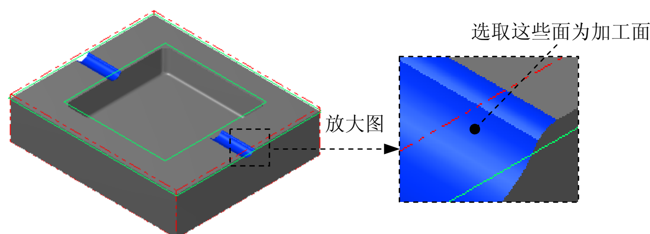


图 11.28 选取加工面

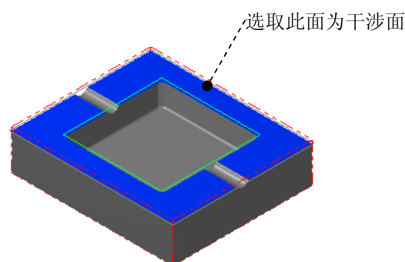


图 11.29 选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。然后单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 11.30 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

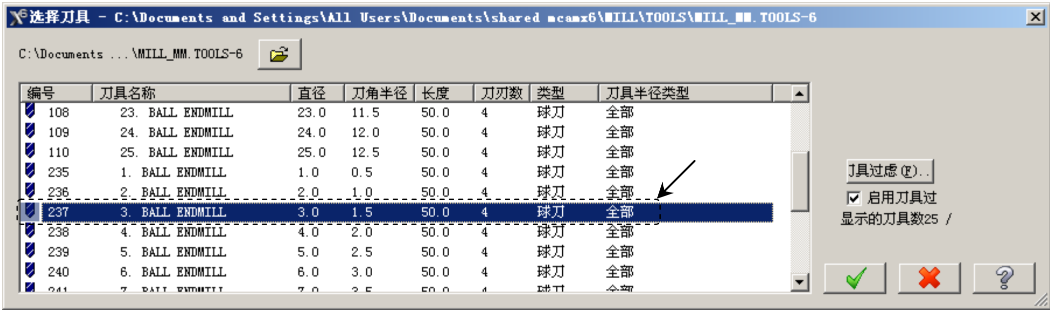


图 11.30 “选择刀具”对话框

（2）设置刀具号码。在“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 3000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，然后在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡。然后在大切削间距(M)文本框中输入值 0.5；在切削方式下拉列表中选择双向选项；在加工角度文本框中输入值 45。

Step7. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 11.31 所示的刀具路径。

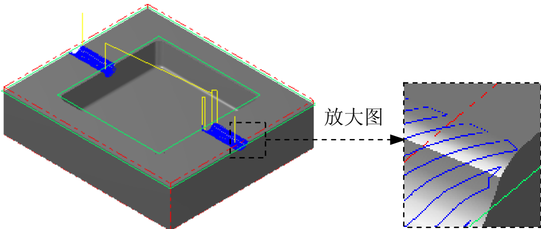


图 11.31 刀具路径

Stage8. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ F 曲面精加工 ➡ S 精加工浅平面加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 11.32 所示的面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 11.33 所示的面为干涉面（共 32 个），然后按 Enter 键。单击✔按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

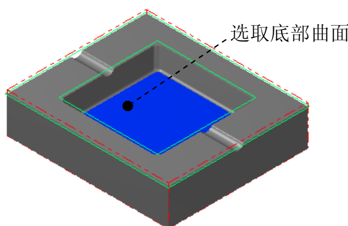


图 11.32　选取加工面

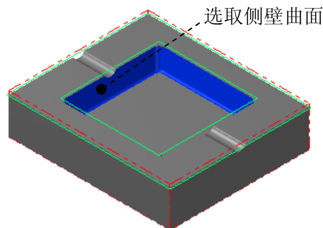


图 11.33　选取干涉面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，取消选中☐刀具过虑复选框，然后选择图 11.34 所示的刀具。



图 11.34　“刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击曲面参数选项卡，在进给下刀位置文本框中输入 5。

Step5. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击浅平面精加工参数选项卡，在浅平面精加工参数选项卡的大切削间距 (M)...文本框中输入值 4，选中☑ 由内而外环切复选框与☑ 切削顺序依照最短距离复选框。其他参数采用系统默认设置值。

Step6. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 11.35 所示的刀具路径。

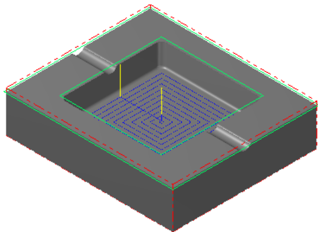


图 11.35　刀具路径

Stage9. 精加工交线清角加工

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → E 精加工交线清角加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 11.36 所示的曲面（共 33 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 边界范围 区域中的 按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 11.37 所示的边线。单击 ✓ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工交线清角”对话框。

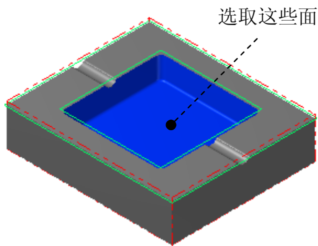


图 11.36　选取加工面

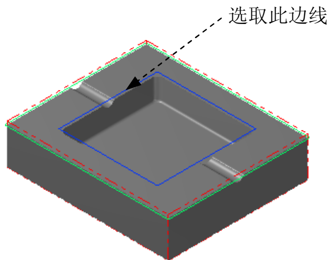


图 11.37　选取切削范围边线

Step3. 选择刀具。

（1）确定刀具类型。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

（2）选择刀具。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 11.38 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 11.38 所示的刀

具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

Step4. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工交线清角”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step3 所选取的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 6。



图 11.38　“选择刀具”对话框

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 150.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step5. 设置加工参数

（1）设置曲面加工参数。在“曲面精加工交线清角”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.0，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

（2）设置交线清角精加工参数。在“曲面精加工交线清角”对话框中单击交线清角精加工参数选项卡，取消选中□ 限定深度(D)...复选框。单击按钮，同时在图形区生成图 11.39 所示的刀具路径。

Step6. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 11.40 所示。单击✔按钮关闭“验证”对话框。

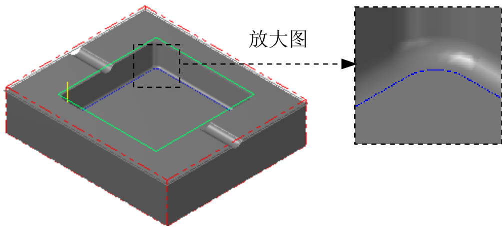


图 11.39　刀具路径

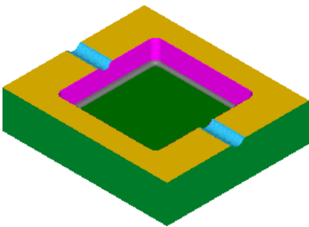


图 11.40　仿真结果图

Step7. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 ➡ S 保存 命令，保存模型。

实例 12　烟灰缸凸模加工

本例以一个较为复杂的凸模加工为例来介绍模具的一般加工过程。本例应用了多种加工方法，把加工操作主要分为三部分：粗加工、半精加工、精加工。通过对本例的练习，能够提高读者对模具加工的认识和了解，并能进一步掌握其加工的特点。

该模具的加工工艺路线如图 12.1 所示。

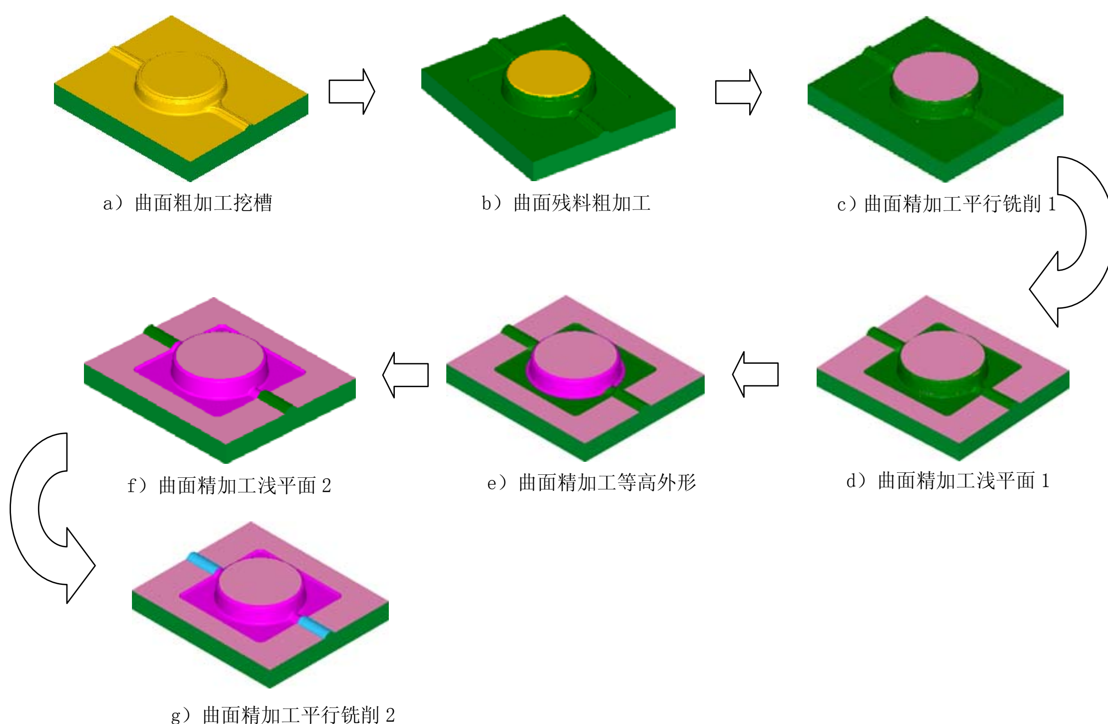


图 12.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch012\ ASHTRAY_UPPER_MOLD. MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 12.2 所示。

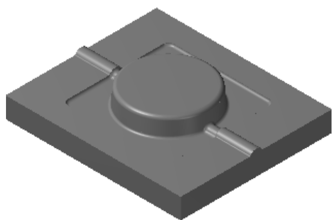
Stage2. 设置工件

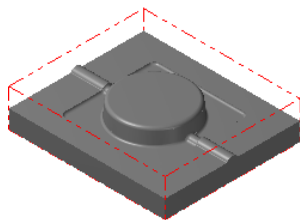
Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在 素材原点 区域的 Z 下面的文本框中输入 5。然后在右侧的预览区 Y 文本框中输入 126，在 X 文本框中输入 146， 在 Z 文本框中输入 35。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的按钮，完成工件的设置。此时零件如图 12.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。


图 12.2 零件模型


图 12.3 显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 ➡ R 距形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认按钮被按下，选取图 12.4 所示的坐标原点，然后在后的文本框中输入 150，在后的文本框中输入 130，按 Enter 键。单击按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 12.5 所示。

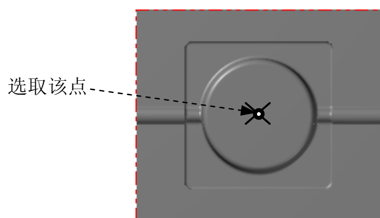
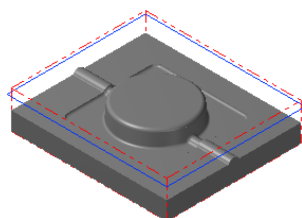


图 12.4 定义基准点


图 12.5 绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ R 曲面粗加工 ➡ K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称，单击按钮。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 12.6 所示的面（共 44 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 12.7 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击✓按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

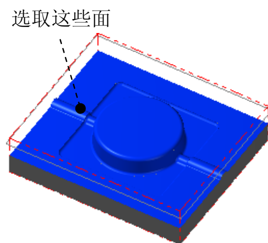


图 12.6　选取加工面

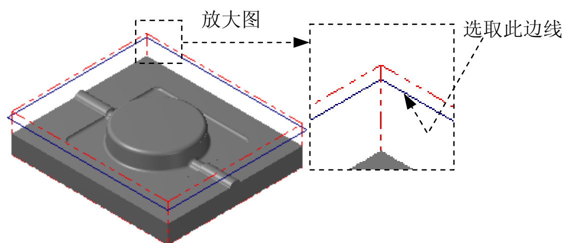


图 12.7　选取切削范围边线

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击✓按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 12.8 所示的刀具。单击✓按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。



编号	刀具名称	直径	刀角半径	长度	刀刃数	类型	刀具半径类型
173	19. BULL ENDMILL 4. RAD	19.0	4.0	50.0	4	圆鼻刀	角落
174	20. BULL ENDMILL 1. RAD	20.0	1.0	50.0	4	圆鼻刀	角落
175	20. BULL ENDMILL 2. RAD	20.0	2.0	50.0	4	圆鼻刀	角落
176	20. BULL ENDMILL 3. RAD	20.0	3.0	50.0	4	圆鼻刀	角落
177	20. BULL ENDMILL 4. RAD	20.0	4.0	50.0	4	圆鼻刀	角落
178	21. BULL ENDMILL 1. RAD	21.0	1.0	50.0	4	圆鼻刀	角落
179	21. BULL ENDMILL 2. RAD	21.0	2.0	50.0	4	圆鼻刀	角落
180	21. BULL ENDMILL 3. RAD	21.0	3.0	50.0	4	圆鼻刀	角落
181	21. BULL ENDMILL 4. RAD	21.0	4.0	50.0	4	圆鼻刀	角落

图 12.8　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 500.0，在 下刀速率 文本框中输入值 300.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 1。

Step9. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 1，然后在进刀选项区域选中☑ 由切削范围外下刀复选框和☑ 螺旋式下刀复选框。

（2）单击螺旋式下刀按钮，系统弹出“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框。单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的斜插进刀选项卡，在如果斜插下刀失败区域选中⊙ 中断程序单选项。单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的✓按钮。

（3）单击切削深度 (D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中⊙ 绝对坐标单选项，然后在绝对的深度区域的最高位置文本框中输入 5，在最低位置文本框中输入-13。单击✓按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

（4）单击间隙设置 (G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑ 切削顺序最佳化复选框，在切弧的半径文本框中输入 10.0，在切弧的扫描角度文本框中输入 90.0。单击✓按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，取消选中☐ 由内而外环切复选框，在切削间距 (直径%)文本框中输入 50。

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 12.9 所示的刀具路径。

说明：在生成刀具路径的过程中系统会弹出“操作管理器”对话框，单击该对话框中的确定按钮即可。

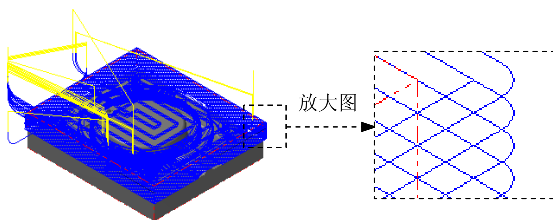


图 12.9 刀具路径

Stage4. 粗加工残料加工

说明：单击“操作管理”中的≋按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ R 曲面粗加工 ➡ T 粗加工残料加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 12.10 所示的面（共 44 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 12.11 所示的边线，单击 ✓ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

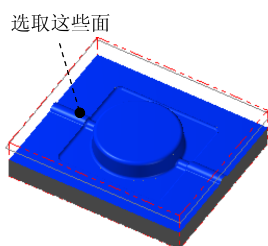


图 12.10　选取加工面

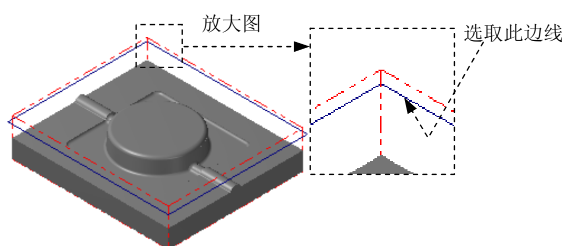


图 12.11　选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 12.12 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

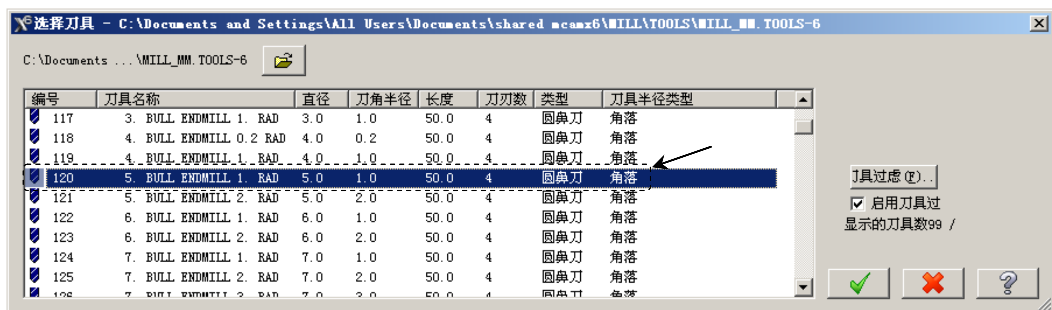


图 12.12　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant…”对话框中的 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.5， 曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step7. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 残料加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⊙ 高速回圈 单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。

Step8. 设置剩余材料参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 剩余材料参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step9. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 12.13 所示的刀具路径。

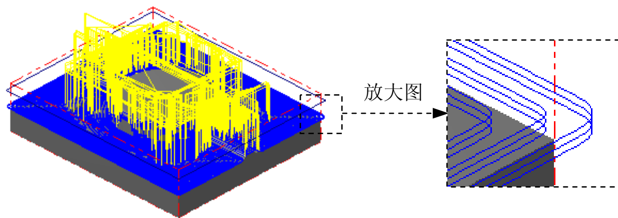


图 12.13 刀具路径

Stage5. 精加工平行铣削加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 ▸ → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 12.14 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

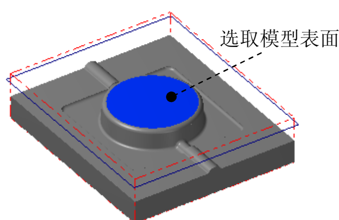


图 12.14　选取加工面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮。然后单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 12.15 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

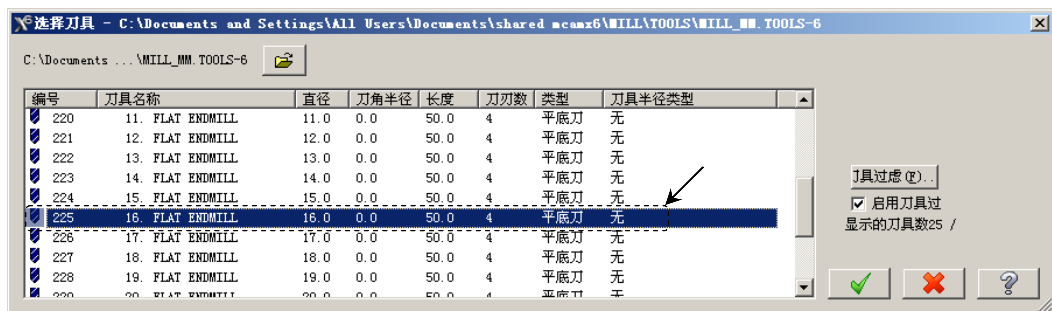


图 12.15　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1600.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，然后在 进给下刀位置 文本框中输入 5，在 加工面预留量 文本框中输入 0。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡。然后在 大切削间距(M). 文本框中输入值 8.0。

（3）单击 间隙设置(G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中的 切线的长度: 文本框中输入 10.0。单击 ✔ 按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step7. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 12.16 所示的刀具路径。

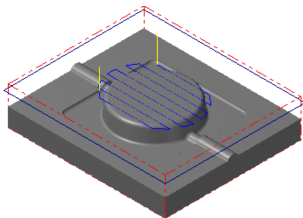


图 12.16 刀具路径

Stage6. 精加工浅平面加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 12.17 所示的面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 12.18 所示的面为干涉面（共 10 个），然后按 Enter 键。单击 ✔ 按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

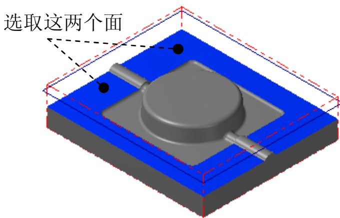


图 12.17 选取加工面

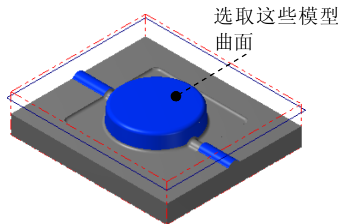


图 12.18 选取干涉面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，取消选中 刀具过虑 复选框，然后选择图 12.19 所示的刀具。

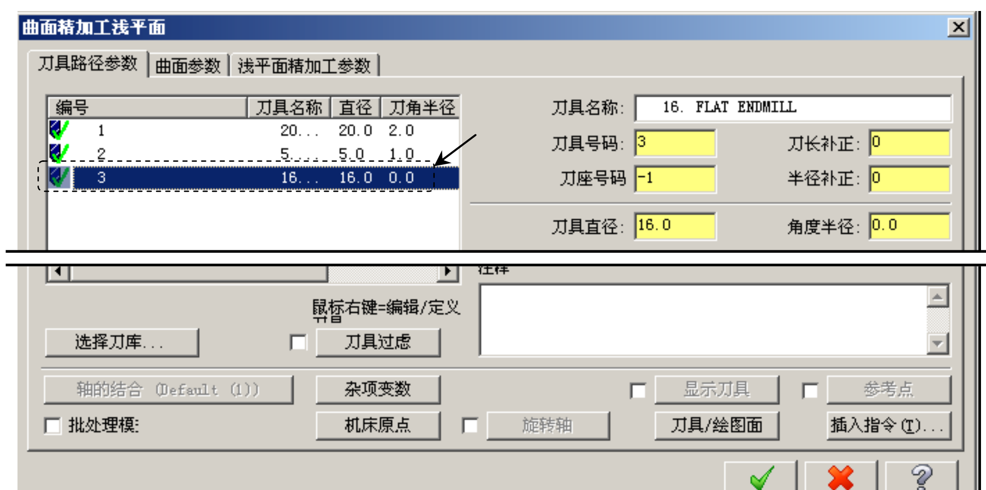


图 12.19 “刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 进给下刀位置 文本框中输入 5，在 干涉面预留量 文本框中输入 0.5。

Step5. 设置浅平面精加工参数。

（1）在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选项卡的 大切削间距 (M) 文本框中输入值 8，选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框。

（2）单击 间隙设置 (G)... 按钮，系统弹出“刀具路径的间隙设置”对话框；在 位移小于允许间隙时，不提刀 区域的下拉列表中选择 沿着曲面 (S) 选项，选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框；单击 ✔ 按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step6. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 12.20 所示的刀具路径。

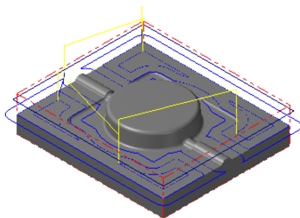


图 12.20　刀具路径

Stage7. 精加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 12.21 所示的面（共 11 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径

的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 12.22 所示的面为干涉面（共 25 个），然后按 Enter 键。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

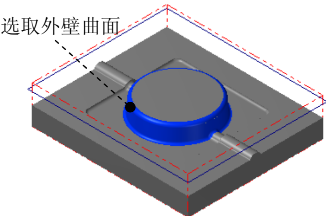


图 12.21 选取加工面

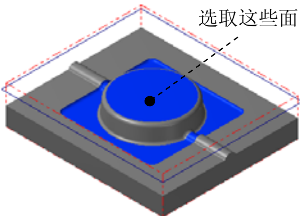


图 12.22 选取干涉面

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 12.23 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

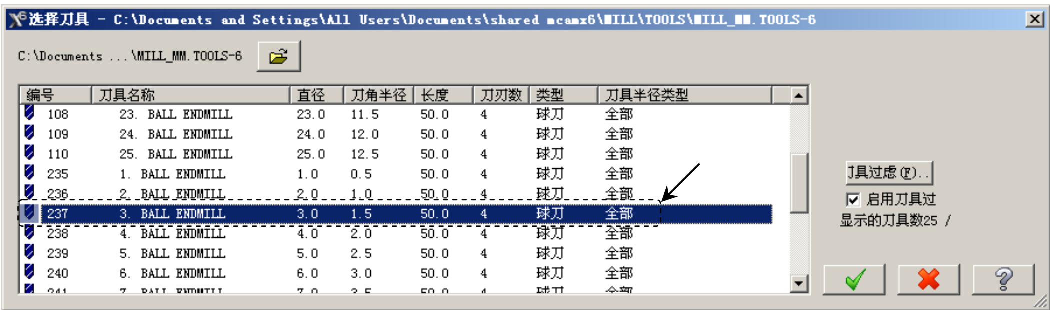


图 12.23 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 3200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，然后在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0，在干涉面预留量文本框中输入 0.2，其余参数接受系统默认设置值。

Step8. 设置等高外形精加工参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入值 0.25；在两区段间的路径过渡方式区域选中⦿ 高速回圈单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的☑ 切削顺序最佳化复选框，其他参数接受系统默认设置值。

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 12.24 所示的刀具路径。

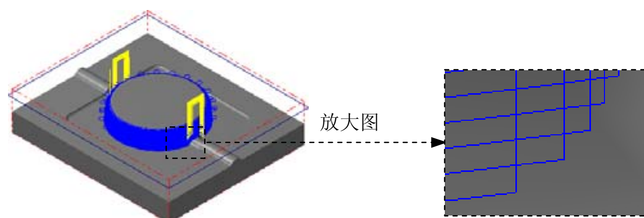


图 12.24　刀具路径

Stage8. 精加工浅平面加工 2

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 ➡ F 曲面精加工 ➡ S 精加工浅平面加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 12.25 所示的面（共 32 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的↖按钮，选取图 12.26 所示的面为干涉面（共 12 个），然后按 Enter 键。单击✔按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”

对话框。

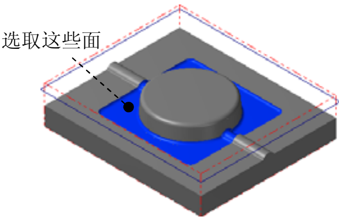


图 12.25　选取加工面

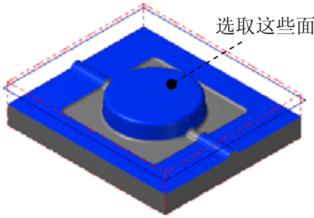


图 12.26　选取干涉面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，取消选中 刀具过虑 复选框，然后选择图 12.27 所示的刀具。

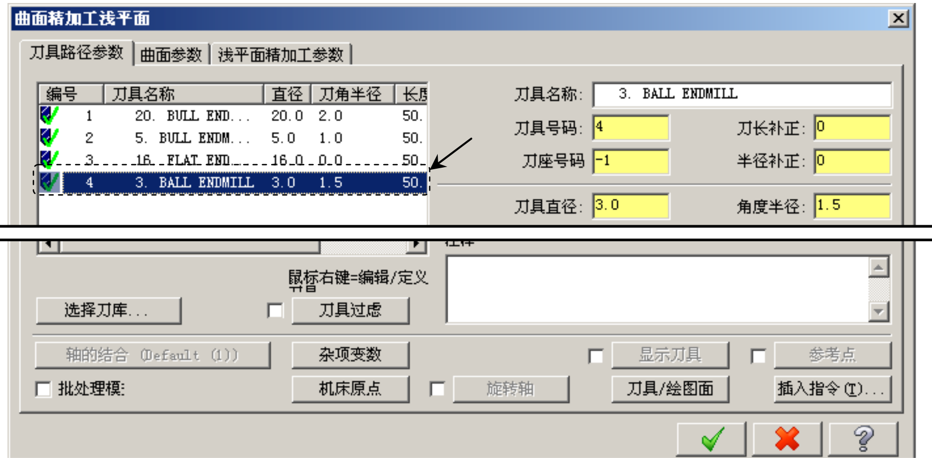


图 12.27　“刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 进给下刀位置 文本框中输入 5，在 干涉面预留量 文本框中输入 0.05。

Step5. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选项卡的 最大切削间距(M)... 文本框中输入值 0.25，选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框与 ☑ 由内而外环切 复选框，在 到倾斜角度 文本框中输入 90.0。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step6. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 12.28 所示的刀具路径。

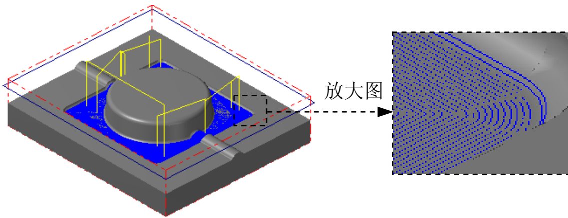


图 12.28　刀具路径

Stage9. 精加工平行铣削加工 2

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 ➡ R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认按钮未被按下，绘制图 12.29 所示的矩形边界（绘制大概的轮廓即可，具体位置可参看操作视频录像），单击按钮关闭工具栏。

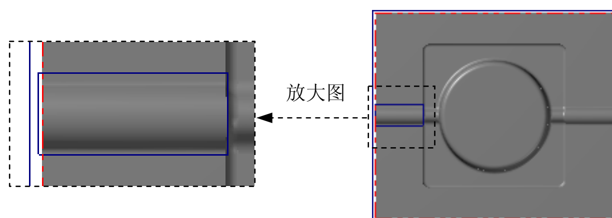


图 12.29　矩形边界

Step2. 创建镜像矩形。

（1）选择下拉菜单 X 转换 ➡ M 镜像... 命令。

（2）在“标准选择”工具栏的下拉列表中选择 串连 选项，然后在图形区选取 Step1 所创建的矩形为镜像对象。

（3）在“标准选择”工具栏中单击按钮完成镜像对象的定义，此时系统弹出“镜射选项”对话框。

（4）在“镜射选项”对话框中选中 复制 单选项；在 预览 区域选中 重建 按钮前的复选框并取消选中 适度1 复选框。

（5）在 轴向 区域选中单选项，单击按钮，完成镜像的操作，结果如图 12.30 所示。

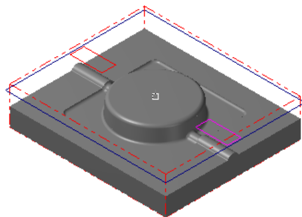


图 12.30　镜像矩形

Step3. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ F 曲面精加工 ➡ P 精加工平行铣削... 命令。

Step4. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 12.31 所示的曲面（共 8 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 12.32 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

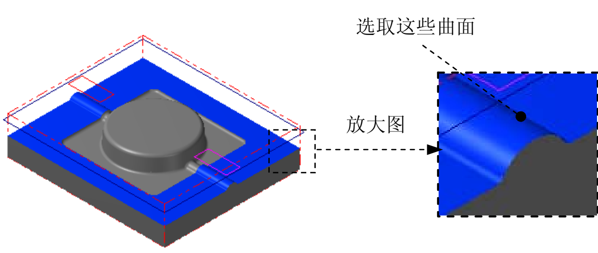


图 12.31 选取加工面

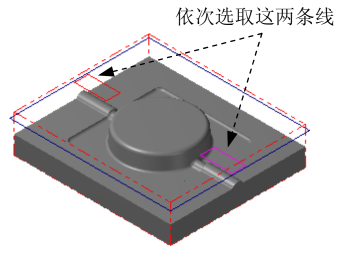


图 12.32 选取切削范围边线

Step5. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step6. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 12.33 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

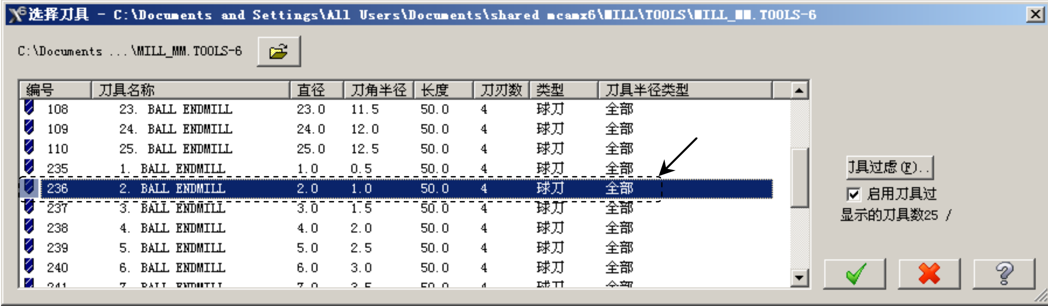


图 12.33 “选择刀具”对话框

Step7. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step6 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具 - 机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在

进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 4500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step8. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，然后在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡，然后在大切削间距(M)...文本框中输入值 0.2，在加工角度文本框中输入 45.0。

（3）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑ 刀具沿着切削范围的边界移动复选框。在切弧的半径文本框中输入 3.0，在切弧的扫描角度文本框中输入 90.0，在切线的长度文本框中输入 0。单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step9. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 12.34 所示的刀具路径。

Step10. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 11.35 所示。单击✔按钮关闭“验证”对话框。

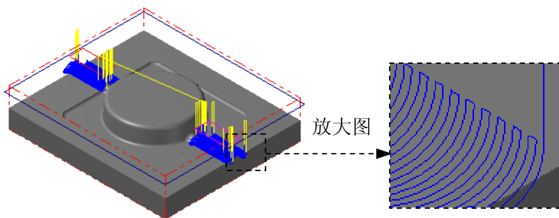


图 12.34 刀具路径

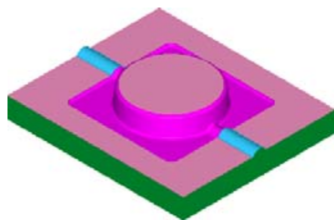


图 12.35 仿真结果图

Step11. 保存模型。选择下拉菜单F 文件 ➡ S 保存命令，保存模型。

实例 13　鼠标盖凹模加工

本实例为鼠标盖凹模，该模型加工需经过多道工序，要使用曲面粗加工挖槽、曲面精加工平行铣削、曲面精加工交线清角等加工操作，特别要注意的是对一些细节部位的加工。下面将详细介绍鼠标盖凹模的加工方法，其加工工艺路线如图 13.1 所示。

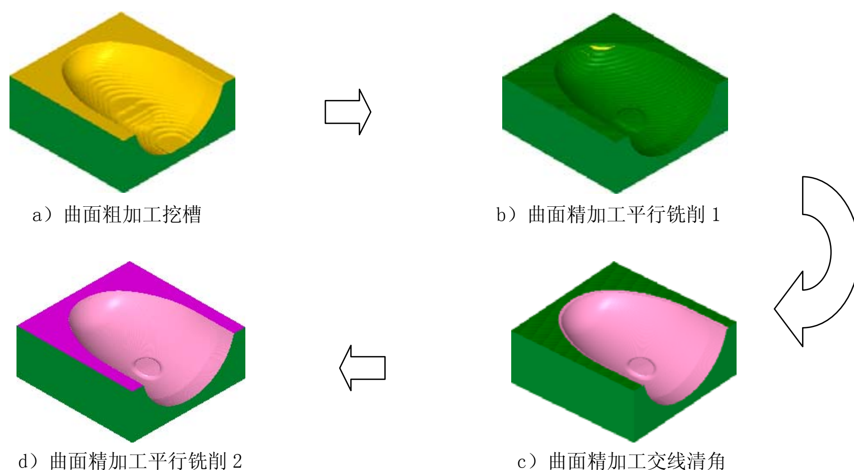


图 13.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch13\MOUSE_UPPER_MOLD.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 13.2 所示。

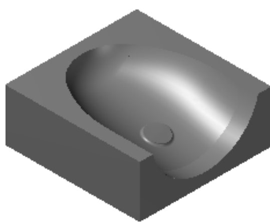
Stage2. 设置工件

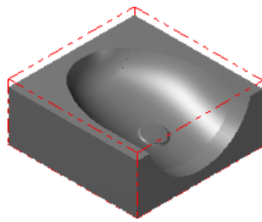
Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 5，然后在右侧的预览区 Z 文本框中输入 40。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 13.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。


图 13.2 零件模型


图 13.3 显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制边界。

（1）选择下拉菜单 C 绘图 → B 边界盒... 命令，系统弹出“边界盒选项”对话框。

（2）单击“选择图系”按钮，在图形区中选取图 13.4 所示的模型表面。单击“结束选择”按钮，系统返回至“边界盒选项”对话框。

（4）单击按钮，完成边界的绘制，如图 13.5 所示。

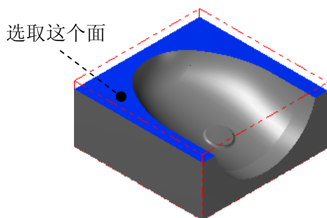


图 13.4 选择图系

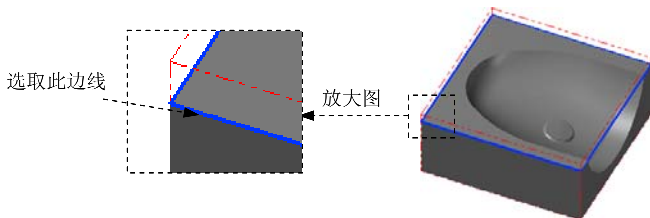


图 13.5 绘制边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称，单击按钮。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 13.6 所示的面（共 17 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 13.5 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

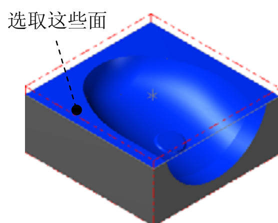


图 13.6 选取加工面

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮。然后单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 13.7 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。



图 13.7　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1000.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入 1。

Step9. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 1，然后在进刀选项区域选中☑ 由切削范围外下刀复选框和☑ 螺旋式下刀复选框。

（2）单击切削深度(D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中⊙ 绝对坐标单选项，然后在绝对的深度区域的最高位置文本框中输入 4，在最低位置文本框中输入-30。单击✔按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，在切削间距(直径%)文本框中输入 50。

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 13.8 所示的刀具路径。

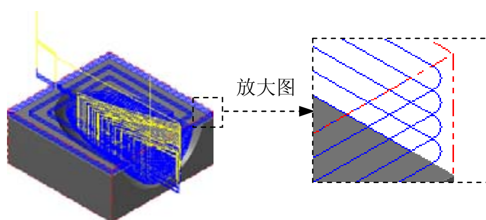


图 13.8 刀具路径

Stage4. 精加工平行铣削加工 1

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削...命令。

说明：单击操作管理中的≋按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 13.9 所示的面（共 17 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击↖按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 13.5 所示的边线，单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

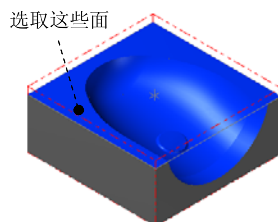


图 13.9 选取加工面

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击刀具过滤按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 13.10 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

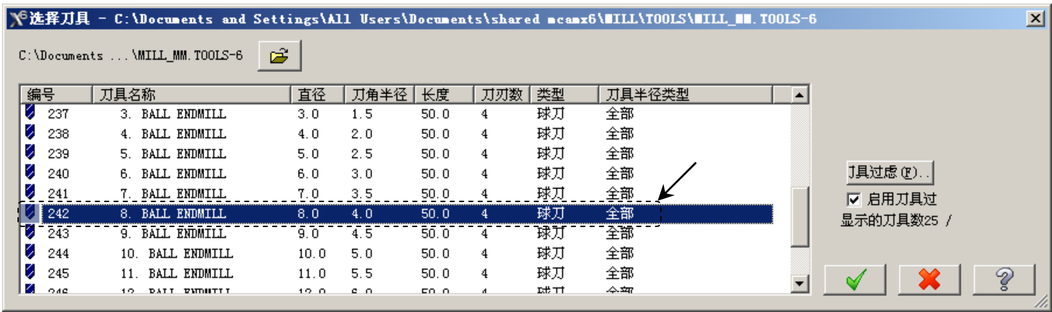


图 13.10 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 150.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡， 在加工面预留量

文本框中输入 0.5。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡。然后在大切削间距(M)文本框中输入值 2.0；在切削方式下拉列表中选择双向选项；在加工角度文本框中输入值 45。

Step7. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 13.11 所示的刀具路径。

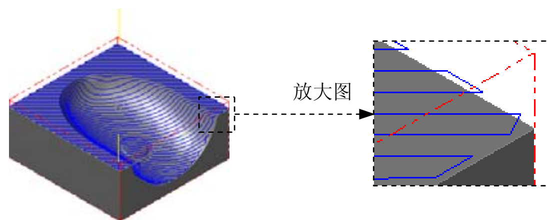


图 13.11 刀具路径

Stage5. 精加工交线清角加工

Step1. 绘制边界 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → O 单一边界命令。

（2）定义边界的附着面和边界位置。选取图 13.12 所示的曲面为边界的附着面，此时在所选取的曲面上出现图 13.13 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 13.14 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。

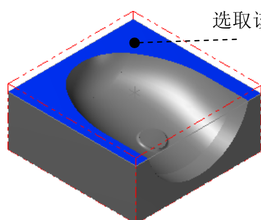


图 13.12 定义附着面

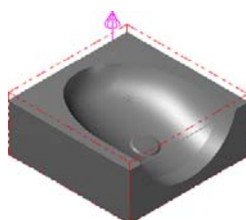


图 13.13 箭头

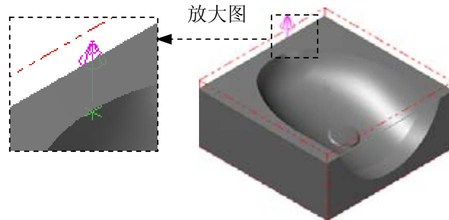


图 13.14 定义边界位置

（3）单击✓按钮完成指定边界 1 的创建。

Step2. 绘制边界 2。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → O 单一边界命令。

（2）定义边界的附着面和边界位置。选取图 13.15 所示的曲面为边界的附着面，此时在所选取的曲面上出现图 13.13 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 13.16 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。

（3）单击✓按钮完成指定边界 2 的创建。

Step3. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → E 精加工交线清角加工命令。

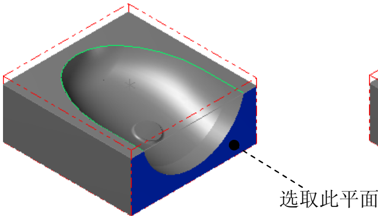


图 13.15 定义附着面

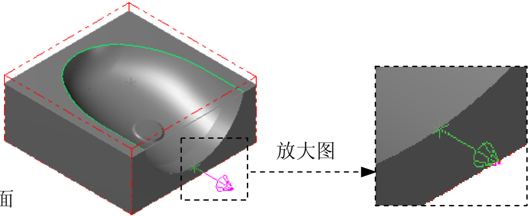


图 13.16 定义边界位置

Step4. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 13.17 所示的曲面（共 16 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 边界范围 区域中的 按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“部分串联方式”选中 接续 复选框，在绘图区选取“边界 1”与“边界 2”，单击 ✔ 按钮。

（3）单击 ✔ 按钮，系统弹出“曲面精加工交线清角”对话框。

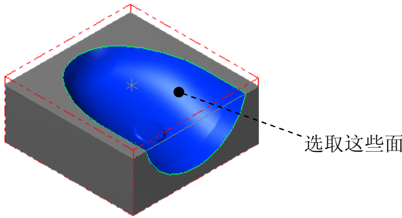


图 13.17 选取加工面

Step5. 选择刀具。

（1）确定刀具类型。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

（2）选择刀具。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 13.18 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

Step6. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工交线清角”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所

选取的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2000.0。



图 13.18 “选择刀具”对话框

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step7. 设置加工参数

（1）设置曲面加工参数。在“曲面精加工交线清角”对话框中单击曲面参数选项卡，曲面参数选项卡中的参数设置保持系统默认设置。

（2）设置交线清角精加工参数。在“曲面精加工交线清角”对话框中单击交线清角精加工参数选项卡，取消选中☐ 限定深度(D)...复选框。在平行加工次数区域中选中◉ 无限制单选项，在步进量:文本框中输入数值 0.5。单击✔按钮，同时在图形区生成图 13.19 所示的刀具路径。

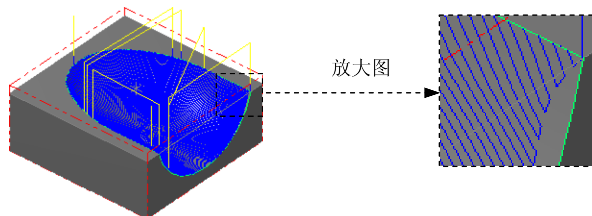


图 13.19 刀具路径

Stage6. 精加工平行铣削加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➞ F 曲面精加工 ➞ P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 13.20 所示的面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

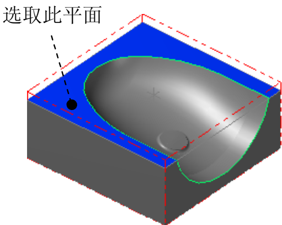


图 13.20 选取加工面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮。然后单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 13.21 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

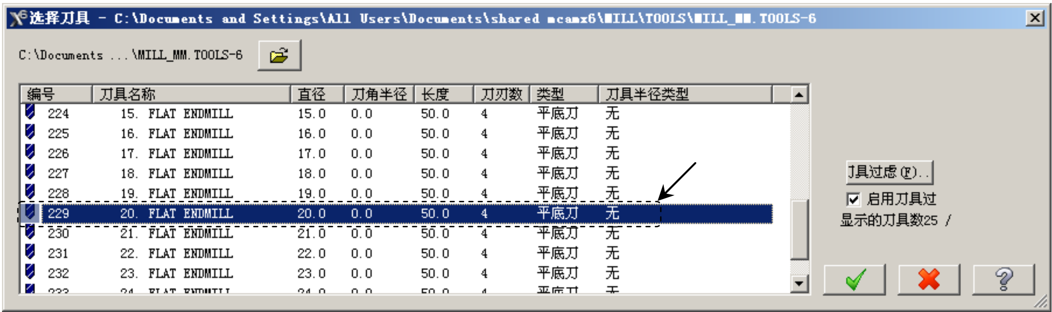


图 13.21 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在

进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 3000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框输入 0.0。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡。然后在大切削间距(M)文本框中输入值 10.0；在切削方式下拉列表中选择单向选项；在加工角度文本框中输入值 0.0。

（3）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框的切线的长度文本框中输入 20.0。单击✓按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step7. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 13.22 所示的刀具路径。

Step8. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 13.23 所示。单击✓按钮关闭“验证”对话框。

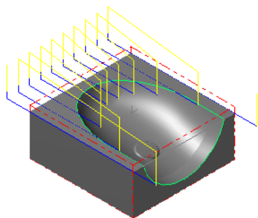


图 13.22 刀具路径

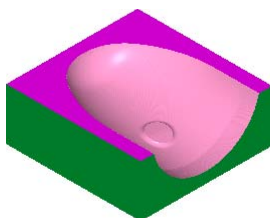


图 13.23 仿真结果图

Step9. 保存模型。选择下拉菜单F 文件 → S 保存命令，保存模型。

实例 14　连接板凹模加工

本例以连接板凹模加工为例来介绍模具的一般加工过程。粗加工，大量地去除毛坯材料；精加工，把毛坯件加工成目标件的最后步骤，也是最关键的一步，其加工结果直接影响模具的加工质量和加工精度，所以在本例中我们对精加工的要求很高。

下面以连接板凹模为例介绍多工序铣削的加工方法，该模具的加工工艺路线如图 14.1 所示。

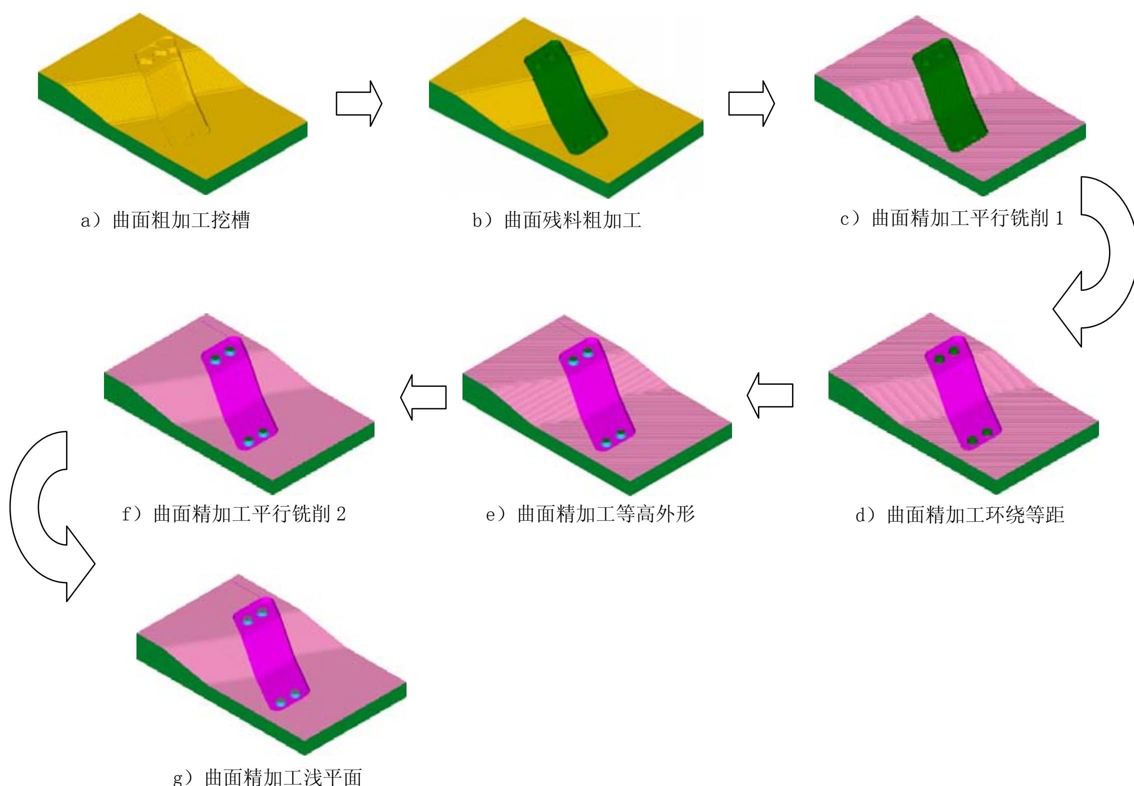


图 14.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch14\BOARD.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 14.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，

然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 5，然后在右侧的预览区 Z 文本框中输入 75。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 14.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

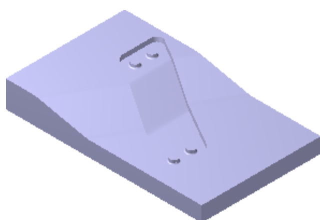


图 14.2　零件模型

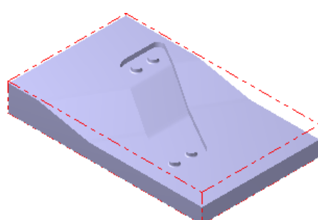


图 14.3　显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制点。单击“顶视图”按钮，选择下拉菜单 C 绘图 → P 绘点 → P 绘点命令，在“标准选择”工具栏的 X 文本框中输入 0.0；在 Y 文本框中输入 0.0；在 Z 文本框中输入 5.0，按 Enter 键。单击 ✓ 按钮，完成点的绘制。

Step2. 绘制矩形边界。单击“顶视图”按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏，在“矩形”工具栏中确认按钮被按下，选取图 14.4 所示的坐标原点，然后在后的文本框中输入 520，在后的文本框中输入 320，按 Enter 键；单击 ✓ 按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 14.5 所示。

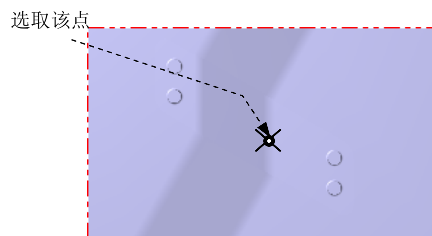


图 14.4　定义基准点

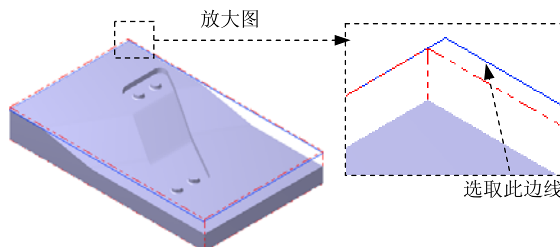


图 14.5　绘制矩形边界

Step3. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击 ✓ 按钮，完成 NC 名称的设置。

Step4. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 14.6 所示的所有面（共 41 个面），然后按 Enter

键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

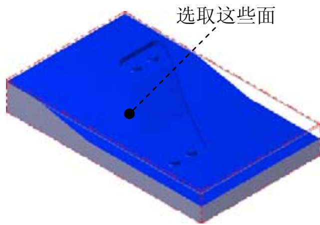


图 14.6 选取加工面

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 14.5 所示的边线，单击 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮。然后单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step6. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 14.7 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

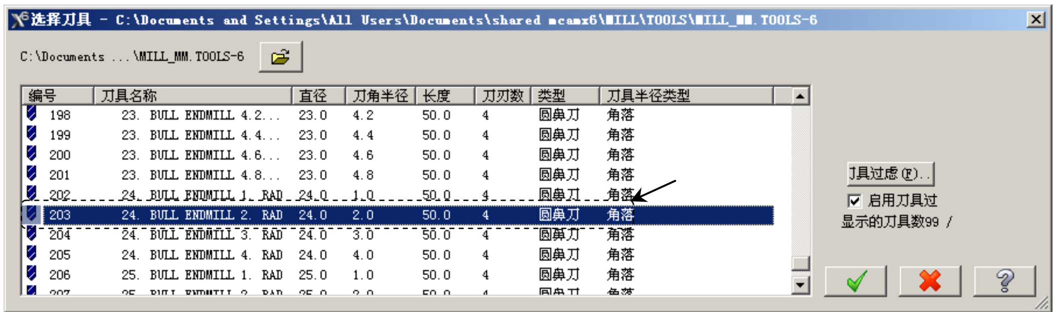


图 14.7 “选择刀具”对话框

Step7. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step6 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在

进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 200.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step8. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step9. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 1。

Step10. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 1，然后在进刀选项区域选中☑ 由切削范围外下刀复选框和☑ 螺旋式下刀复选框。

（2）单击螺旋式下刀按钮，系统弹出“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框。单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的斜插进刀选项卡，在如果斜插下刀失败区域选中⦿ 中断程序单选项，选中☑ 自动计算角度与复选框。单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的✔按钮。

（3）单击切削深度(D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中单击临界深度(R)...按钮，在绘图区选取 Step1 所创建的点，按 Enter 键；单击✔按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step11. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，在切削方式下面选择等距环切选项；在切削间距（直径%）文本框中输入 50；取消选中☐ 由内而外环切复选框与☐ 精加工复选框。

Step12. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 14.8 所示的刀具路径。

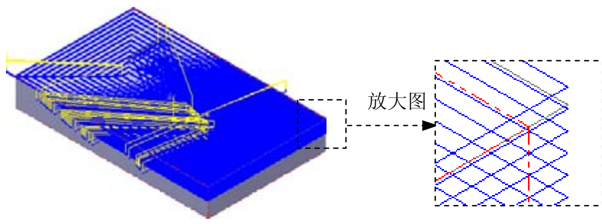


图 14.8　刀具路径

说明：单击“操作管理”中的≋按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面附着面的选取，下同。

Stage4. 粗加工残料加工

Step1. 绘制边界 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → 0 单一边界 命令。

（2）定义边界的附着面和边界位置。选取图 14.9 所示的曲面为边界的附着面，此时在所选取的曲面上出现图 14.10 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 14.10 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。

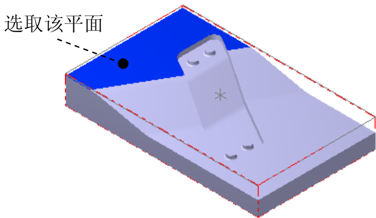


图 14.9 定义附着面

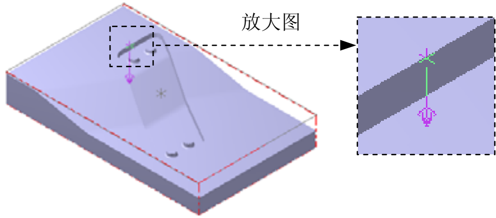


图 14.10 定义边界位置

（3）单击 按钮完成指定边界 1 的创建。

Step2. 参照上一步创建其余的边界，结果如图 14.11 所示。

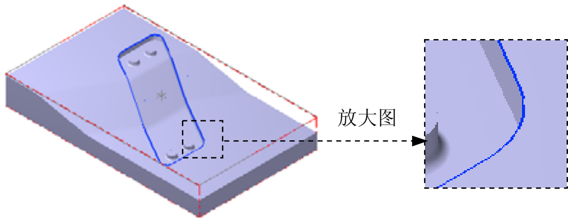


图 14.11 创建其余边界

Step3. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工 命令。

Step4. 选取加工面及加工范围。

（1）在图形区中选取图 14.12 所示的曲面（共 33 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的 边界范围 区域的 按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 14.13 所示的边线。单击 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

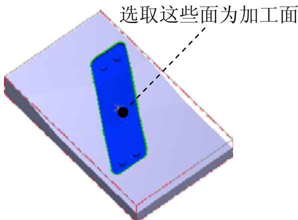


图 14.12 选取加工面

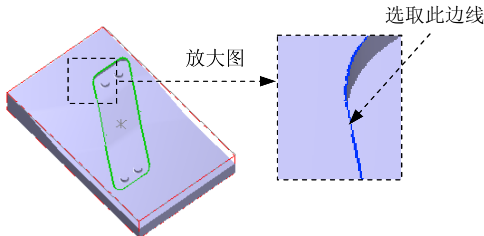


图 14.13 选取切削范围边线

Step5. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step6. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 14.14 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 14.14 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

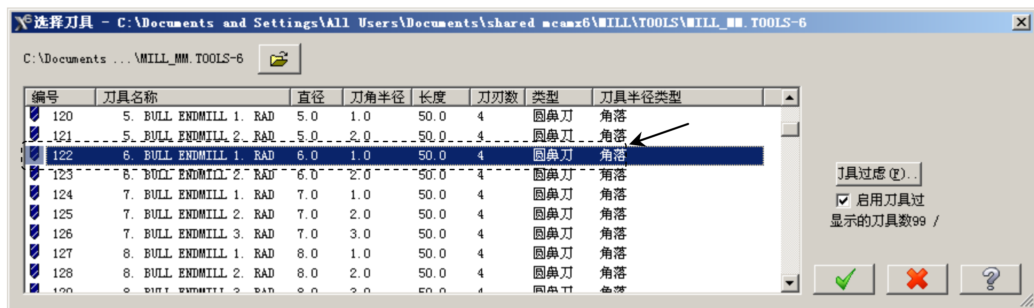


图 14.14 “选择刀具”对话框

Step7. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step6 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具—机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具—机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具—机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant...”对话框中的 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✓ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具—机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.5， 曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step9. 设置残料加工参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框中单击 残料加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⊙ 高速回圈 单选项、 ☑ 旋式下刀 (H). 复选框和 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。

（2）选中 进/退刀/切弧/切线 复选框并取消选中 ☐ 允许切弧/切线超出边界 复选框。

（3）单击 旋式下刀 (H). 按钮，系统弹出“螺旋下刀参数”对话框。在“螺旋下刀参数”对

话框中的半径:文本框中输入 5.0，在Z方向开始螺旋位文本框中输入 1.0，单击✓按钮。

Step10. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 14.15 所示的刀具路径。

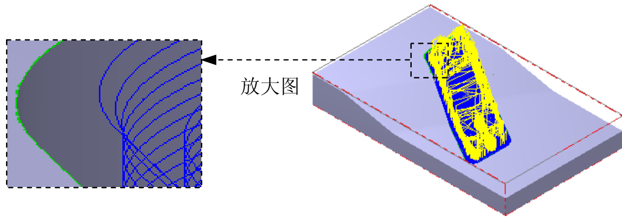


图 14.15　刀具路径

Stage5. 精加工平行铣削加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 14.16 所示的面（共 8 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击↖按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 14.17 所示的边线和图 14.18 所示的边线，单击✓按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击✓按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

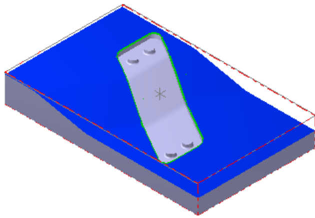


图 14.16　选取加工面

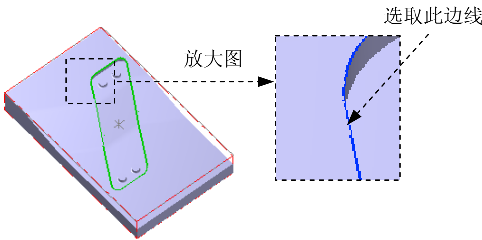


图 14.17　选取切削范围边线 1

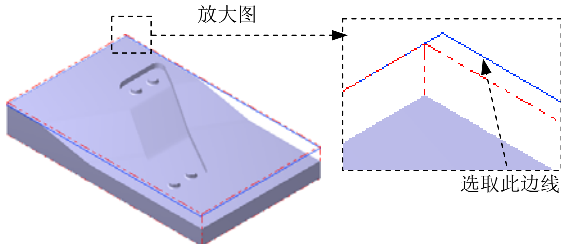


图 14.18　选取切削范围边线 2

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具

类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 14.19 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。



图 14.19　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入 0.5。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡。然后在 大切削间距(M)... 文本框中输入值 4.0；在 切削方式 下拉列表中选择 双向 选项；在 加工角度 文本框中输入值 45。

（3）单击 间隙设置(G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中 位移小于允许间隙时，不提刀 区域的下拉列表中选择 平滑 选项；选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框；在

切线的长度文本框中输入 5.0；单击按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step7. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的按钮，同时在图形区生成图 14.20 所示的刀具路径。

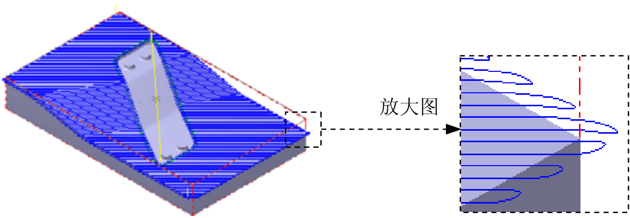


图 14.20 刀具路径

Stage6. 精加工环绕等距加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → 0 精加工环绕等距加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 14.21 所示的曲面（共 5 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 14.22 所示的面为干涉面（共 20 个），然后按 Enter 键，再单击按钮完成加工面和干涉面的选取，同时系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框，在图形区中选取图 14.23 所示的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（4）单击按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

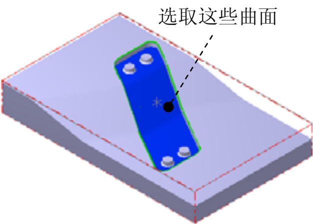


图 14.21 选取加工面

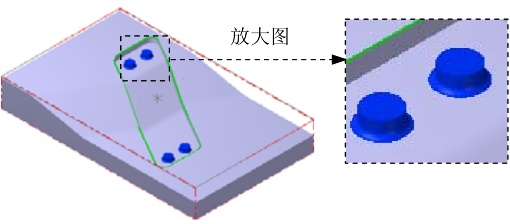


图 14.22 选取干涉面

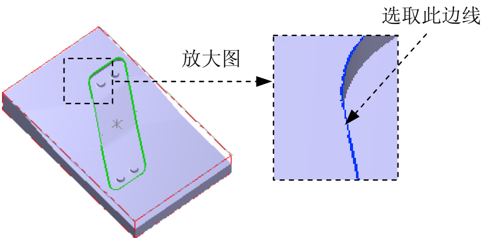


图 14.23 选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击刀具过虑按钮，

系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 14.24 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

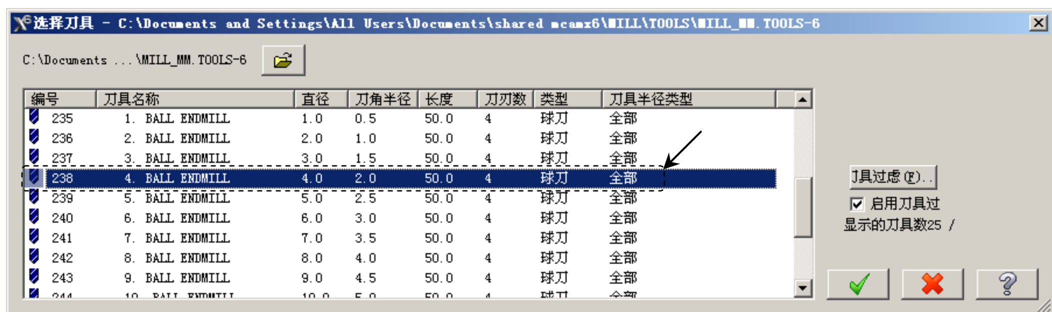


图 14.24　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工环绕等距”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具 - 机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击曲面参数选项卡，在干涉面预留量文本框中输入值 0.05，在刀具切削范围区域选中内单选项及总补正复选框，在总补正文本框中输入 0.5；其他参数设置保持系统默认设置。

说明：当总补正复选框未选中时是额外的补正。

Step7. 设置环绕等距精加工参数。

（1）曲面精加工环绕等距”对话框中单击环绕等距精加工参数选项卡，在整体误差(T)...文本框中输入值 0.01，在大切削间距(M)...文本框中输入值 0.25，选中由内而外环切、

☑ 切削顺序依照最短距离、☑ 转角过虑复选框，取消选中规定深度(D)...按钮前的复选框，其他参数设置保持系统默认设置。

（2）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑ 切削顺序最佳化复选框，在切弧的半径文本框中输入 5.0，在切弧的扫描角度文本框中输入 90.0。单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step8. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的✔按钮，系统在图形区生成图 14.25 所示的刀具路径。

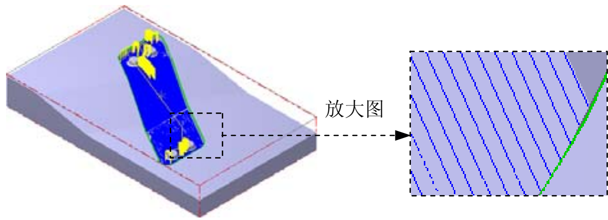


图 14.25 刀具路径

Stage7. 精加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 14.26 所示的面（共 16 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 14.27 所示的面为干涉面（共 6 个），然后按 Enter 键。

（3）在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 14.28 所示的边线，单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（4）单击✔按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

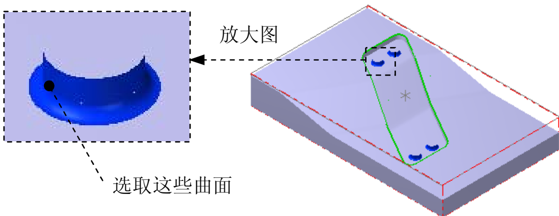


图 14.26 选取加工面

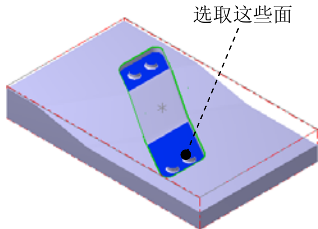


图 14.27 选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击✔按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话

框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

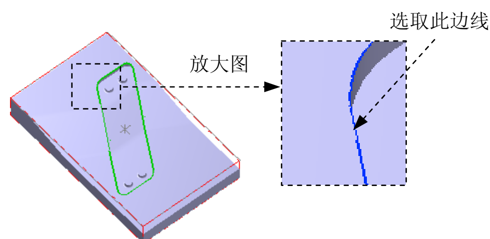


图 14.28　选取切削范围边线

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 14.29 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。



图 14.29　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具—机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具—机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具—机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 4500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step6. 单击“定义刀具—机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step8. 设置等高外形精加工参数。

（1）在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入值 0.25，在整体误差(T)...文本框中输入值 0.005。

（2）在两区段间的路径过渡方式区域选中 ⊙ 斜插 单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。其他参数接受系统默认设置值。

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 ✔ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 14.30 所示的刀具路径。

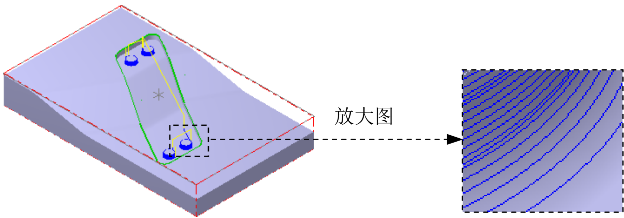


图 14.30　刀具路径

Stage8. 精加工平行铣削加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 14.31 所示的曲面（共 8 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击 ↖ 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 14.32 所示的边线以及图 14.33 所示的边线，单击 ✔ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

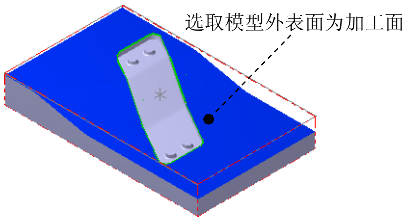


图 14.31　选取加工面

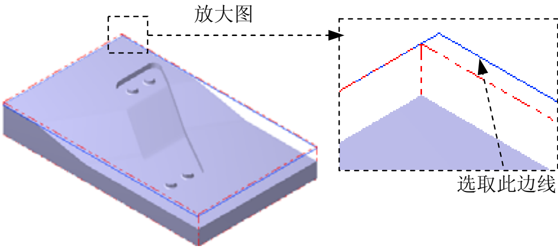


图 14.32　选取切削范围边线 1

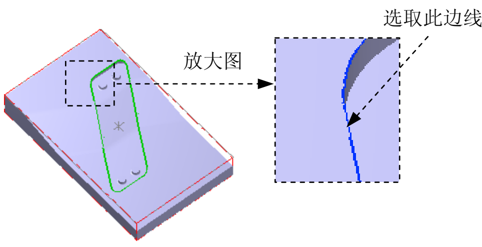


图 14.33　选取切削范围边线 2

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，选择图 14.34 所示的刀具。

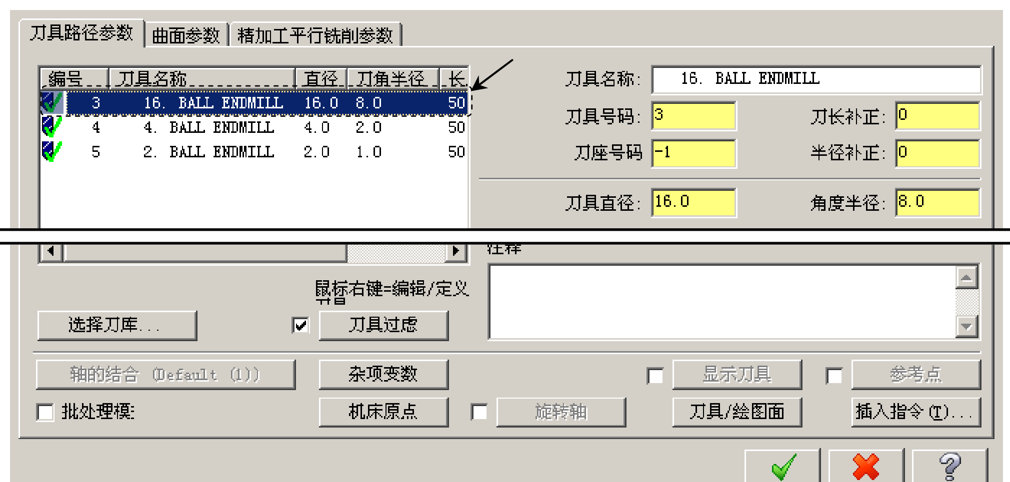


图 14.34 “刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 0.0。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡。然后在整体误差 (T)...文本框中输入值 0.01，在大切削间距 (M)文本框中输入值 0.5；在切削方式下拉列表中选择双向选项；在加工角度文本框中输入值 135。

（3）单击间隙设置 (G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中的允许的间隙区域中选中 ⊙ 距离单选项，在 ⊙ 距离文本框中输入 5.0；选中 ☑ 切削顺序最佳化复选框，在切线的长度文本框中输入 2.0。

（4）单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step5. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 14.35 所示的刀具路径。

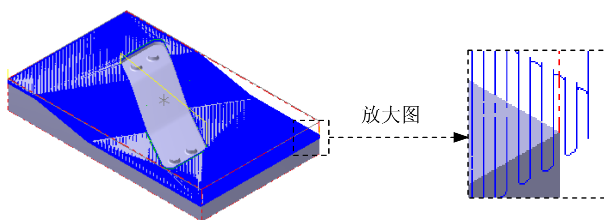


图 14.35　刀具路径

Stage9. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 14.36 所示的面（共 4 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 14.37 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

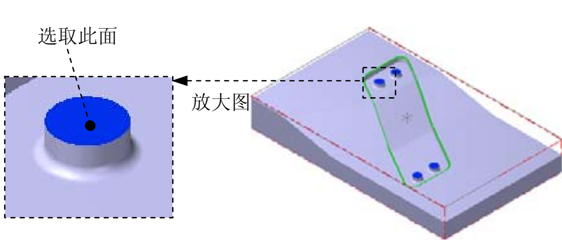


图 14.36　选取加工面

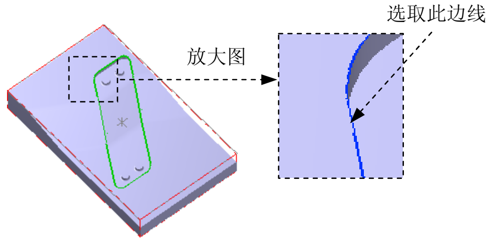


图 14.37　选取切削范围边线

（3）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的按钮，系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 14.38 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

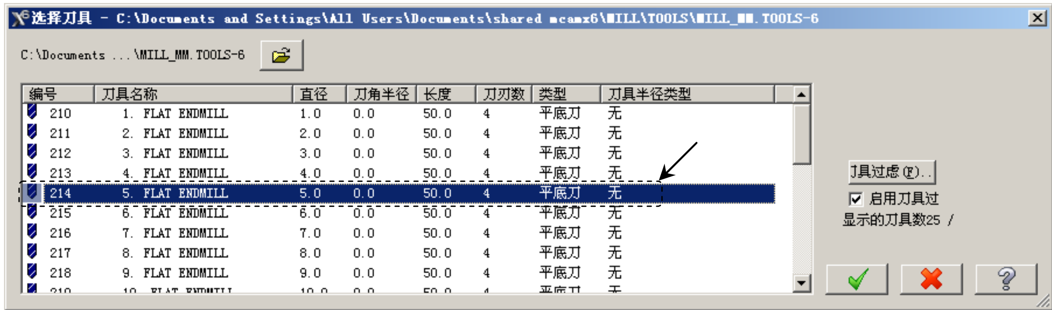


图 14.38　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工浅平面”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原

有的数值改为 6。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 100.0，在主轴转速文本框中输入值 2000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击曲面参数选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step7. 设置浅平面精加工参数。

（1）在“曲面精加工浅平面”对话框中单击浅平面精加工参数选项卡，在浅平面精加工参数选项卡的大切削间距（M）文本框中输入值 4.0；在切削方式下拉列表中选择双向选项。

（2）单击间隙设置（G）...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑切削顺序最佳化复选框；在切线的长度文本框中输入 5.0。

（3）单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step8. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 14.39 所示的刀具路径。

Step9. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 14.40 所示。单击✔按钮关闭“验证”对话框。

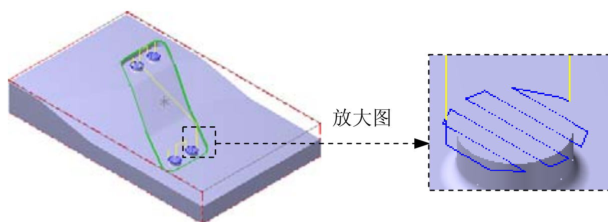


图 14.39　刀具路径

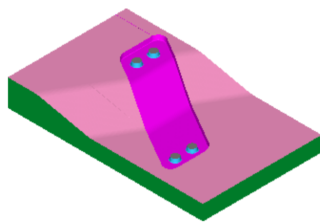


图 14.40　仿真结果图

Step10. 保存模型。选择下拉菜单F 文件 ➡ S 保存命令，保存模型。

实例 15　轮子型芯模加工

在机械加工中，工序安排得是否合理以及刀具的选择，对加工后模具的质量有较大的影响，因此在加工之前需要根据零件的特征制定好加工的工艺路线并选择合适的刀具。本例是一个轴套的加工，在加工过程中重新定义了一次坐标系，相当于实际加工中重新装夹工件以及重新对刀。下面将具体介绍轴套的加工过程，其加工工艺路线如图 15.1 所示。

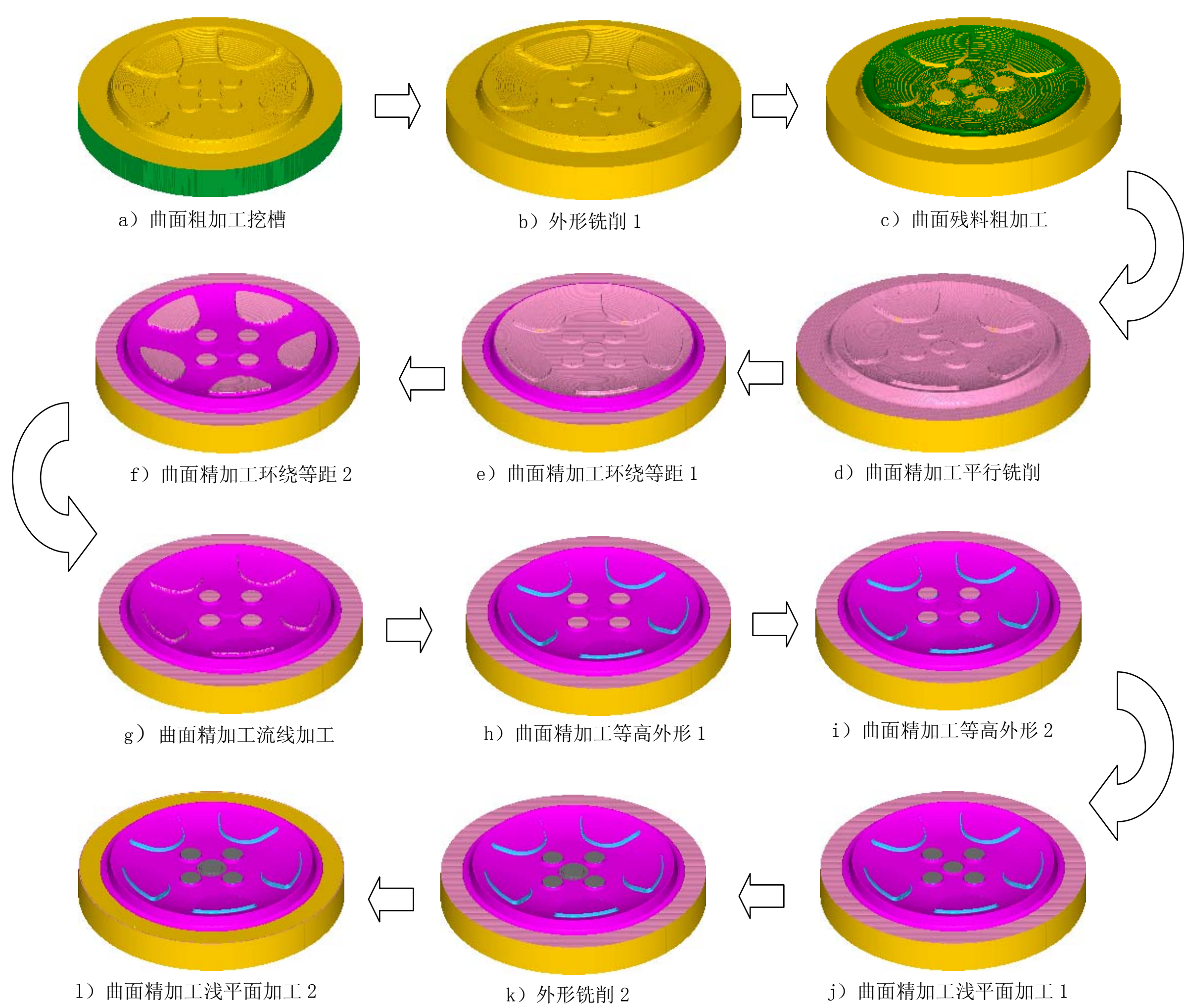


图 15.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch15\CARWHEEL_CORE.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 15.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 圆柱体 单选项，然后选中 Z 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在右侧的预览区高度文本框中输入 80，在直径文本框中输入 460。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✔ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 15.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。



图 15.2　零件模型

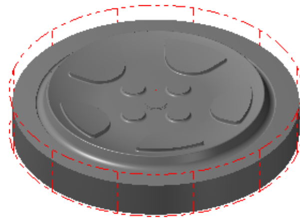


图 15.3　显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制圆形边界。单击顶视图 按钮，选择下拉菜单 C 绘图 → A 圆弧 → C 圆心+点... 命令，系统弹出 “编辑圆心点”工具栏。在图形区中选取图 15.4 所示的点作为绘制圆弧的圆心点，然后在 后的文本框中输入 460，按 Enter 键。单击 ✔ 按钮，完成圆形边界的绘制，结果如图 15.5 所示。

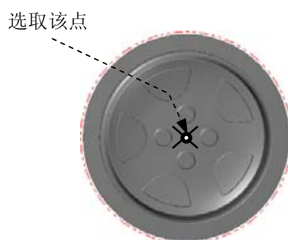


图 15.4　定义基准点

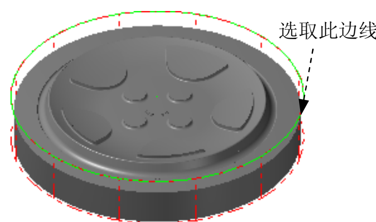


图 15.5　绘制圆形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击 ✔ 按钮，完成 NC 名

称的设置。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 15.6 所示的所有面（共 89 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

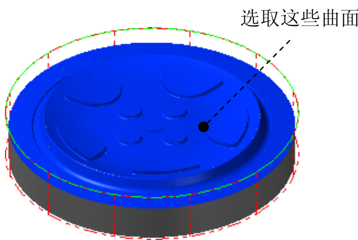


图 15.6 选取加工面

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 15.5 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击刀具过虑按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 15.7 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

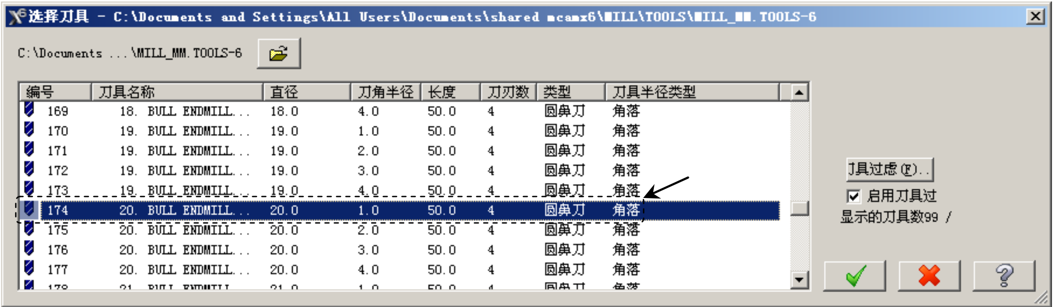


图 15.7 “选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 400.0，在下刀速率文本框中输入值 200.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 1，其他参数接受系统默认设置值。

Step9. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量文本框中输入 1，然后在进刀选项区域选中☑ 螺旋式下刀复选框与☑ 由切削范围外下刀复选框。

（2）单击螺旋式下刀按钮，系统弹出“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框。单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的斜插进刀选项卡，在加果斜插下刀失败区域选中⊙ 中断程序单选项，单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的✔按钮。

（3）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑ 切削顺序最佳化复选框，在切弧的半径文本框中输入 10.0，在切弧的扫描角度文本框中输入 90.0。单击✔按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，在切削方式下面选择依外形环切选项；在切削间距（直径%）文本框中输入 50，取消选中☐ 由内而外环切复选框。

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 15.8 所示的刀具路径。

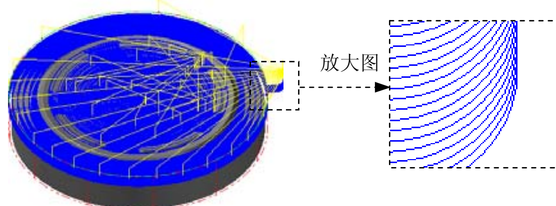


图 15.8　刀具路径

Stage4. 外形铣削加工 1

Step1. 绘制边界。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → O 单一边界 命令，

（2）定义边界的附着面和边界位置。选取图 15.9 所示的曲面为边界的附着面，此时在所选取的曲面上出现图 15.10 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 15.10 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。

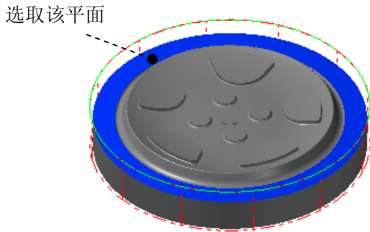


图 15.9 定义附着面

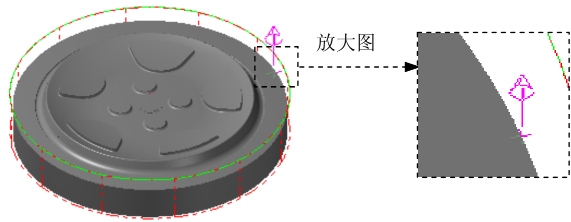


图 15.10 定义边界位置

（3）单击 ✓ 按钮完成指定边界的创建。

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

说明：先隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工区域的选取，下同。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 15.11 所示的边界曲线，然后单击 按钮。单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出 “2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

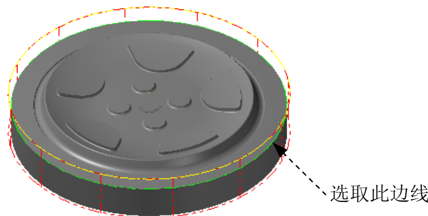


图 15.11 选取切削范围边线

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，选择图 15.12 所示的刀具。

Step5. 设置切削参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 切削参数 节点，在 补正方向 下拉列表中选择 左 选项，在 壁边预留量 文本框中输入 0，在 底面预留量 文本框中输入 0。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置深度参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 Z轴分层铣削 节点，设置图 15.13 所示的参数。

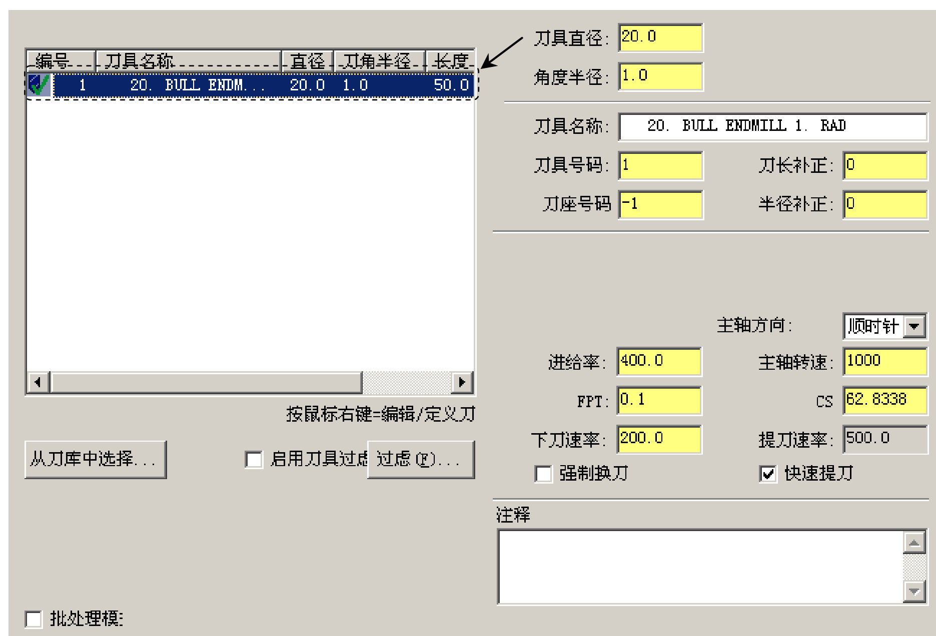


图 15.12　“选择刀具”对话框

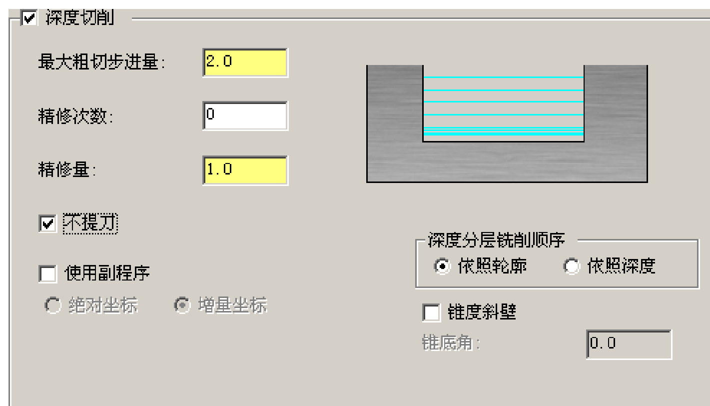


图 15.13　“深度切削”参数设置界面

（2）设置共同参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，设置图 15.14 所示的参数。

Step7. 单击“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 15.15 所示的刀具路径。

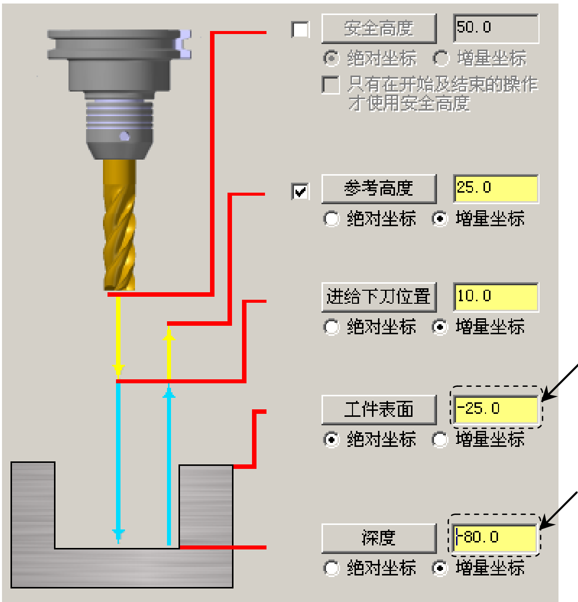


图 15.14 “共同参数”参数设置界面

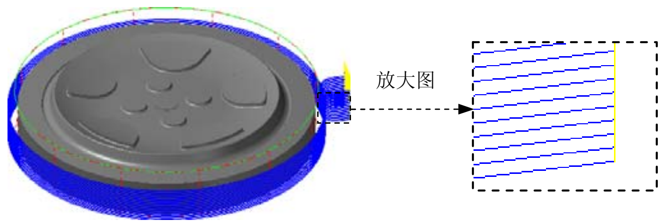


图 15.15 刀具路径

Stage5. 粗加工残料加工

Step1. 绘制边界。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → O 单一边界命令，

（2）定义边界的附着面和边界位置。选取图 15.16 所示的曲面为边界的附着面，此时在所选取的曲面上出现图 15.17 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 15.17 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。

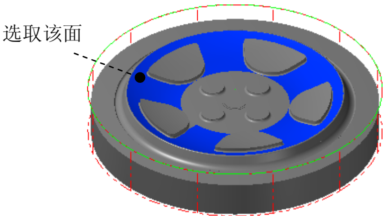


图 15.16 定义附着面

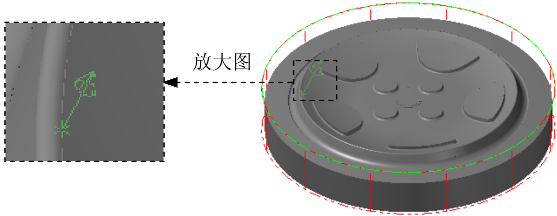


图 15.17 定义边界位置

（3）单击按钮完成指定边界的创建。

Step2. 参照上一步创建其余的边界，结果如图 15.18 所示。

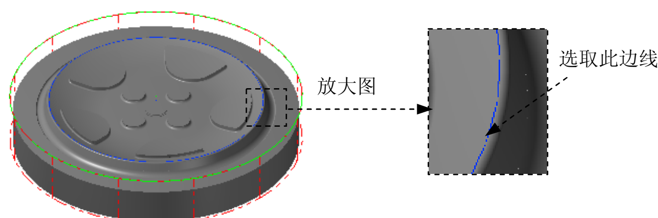


图 15.18　创建其余边界

Step3. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工命令。

Step4. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 15.19 所示的曲面（共 84 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击“刀具路径的曲面选取”对话框的边界范围区域中的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 15.19 所示的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

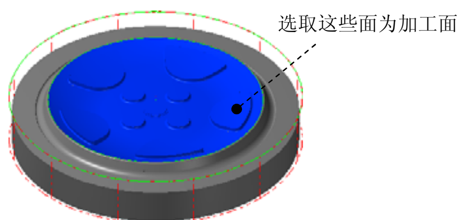


图 15.19　选取加工面

Step5. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step6. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出图 15.20 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 15.20 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step7. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step6 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原

有的数值改为 2。



图 15.20 “选择刀具”对话框

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具一机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，在系统弹出的“Coolant…”对话框中的Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具一机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 1.0，曲面参数选项卡中的其他参数保持系统默认设置值。

Step9. 设置残料加工参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框中单击残料加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 0.5。

（2）在两区段间的路径过渡方式区域选中⦿ 高速回圈单选项，然后在斜插长度:文本框中输入 3.0。

（3）选中☑ 切削顺序最佳化复选框和☑ 进/退刀/切弧/切线复选框，然后在圆弧半径:文本框中输入数值 3.0。

Step10. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 15.21 所示的刀具路径。

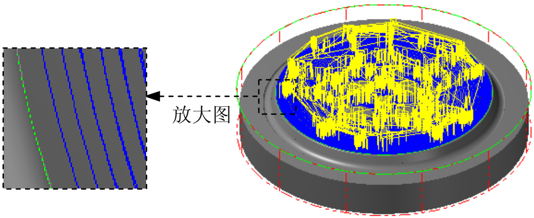


图 15.21　刀具路径

Stage6. 精加工平行铣削加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 15.22 所示的曲面（共 89 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击“刀具路径的曲面选取”对话框的 边界范围 区域中的 按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 15.23 所示的边线。单击 按钮，系统返回至 “刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

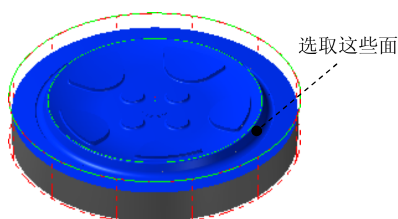


图 15.22　选取加工面

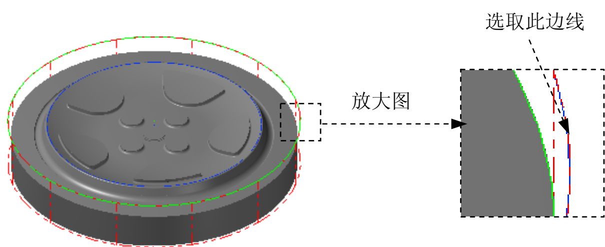


图 15.23　选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。然后单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 15.24 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。



图 15.24“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具—机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具—机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 0.5。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡，然后在大切削间距(M)文本框中输入值 1.0，在加工角度文本框中输入 45.0。

（3）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框位移小于允许间隙时，不提刀下拉列表在选择平滑选项；选中☑切削顺序最佳化复选框；然后在切线的长度文本框中输入 5.0。单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step7. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 15.25 所示的刀具路径。

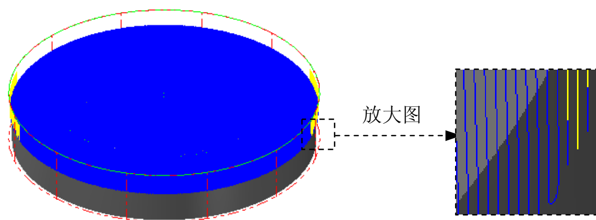


图 15.25　刀具路径

Stage7. 精加工环绕等距加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ F 曲面精加工 ➡ O 精加工环绕等距加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 15.26 所示的曲面（共 4 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 15.27 所示的面为干涉面（共 2 个），然后按 Enter 键。单击按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

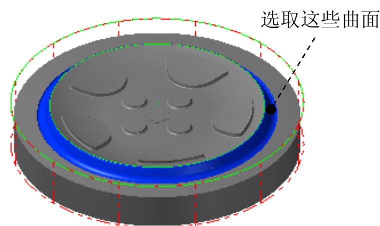


图 15.26　选取加工面

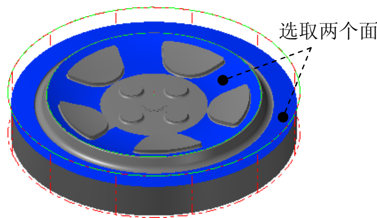


图 15.27　选取干涉面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 15.28 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

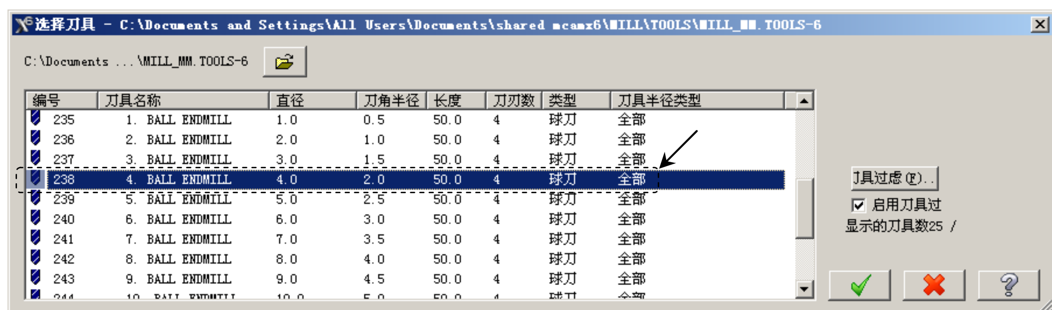


图 15.28　“选择刀具”对话框

Step4. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工环绕等距”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step3 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step5. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击曲面参数选项卡，在干涉面预留量文本框中输入值 0.1，其他参数设置保持系统默认设置值。

Step6. 设置环绕等距精加工参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击环绕等距精加工参数选项卡，在整体误差(T)...文本框中输入值 0.005，在大切削间距(M)文本框中输入值 0.25，选中☑由内而外环切、☑切削顺序依照最短距离复选框，取消选中限定深度(D)...按钮前的复选框，其他参数设置保持系统默认设置。

（2）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框位移小于允许间隙时，不提刀下拉列表在选择沿着曲面(S)选项，并选中☑切削顺序最佳化复选框。单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step7. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的✔按钮，系统在图形区生成图 15.29 所示的刀具路径。

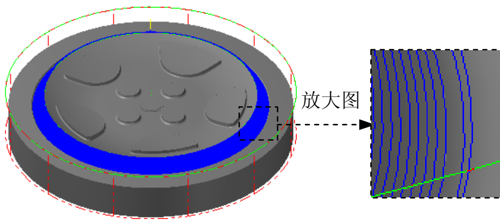


图 15.29 刀具路径

Stage8. 精加工环绕等距加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → O 精加工环绕等距加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 15.30 所示的曲面（共 11 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 15.31 所示的面为干涉面（共 73 个），然后按 Enter 键。单击✔按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

（3）单击“刀具路径的曲面选取”对话框的边界范围区域中的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 15.32 所示的边线。单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（4）单击✔按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

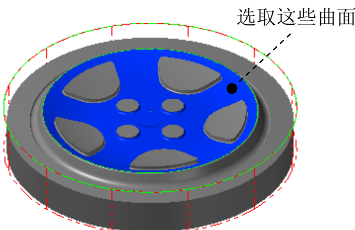


图 15.30 选取加工面

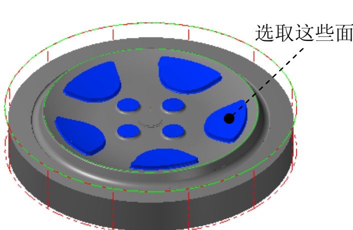


图 15.31 选取干涉面

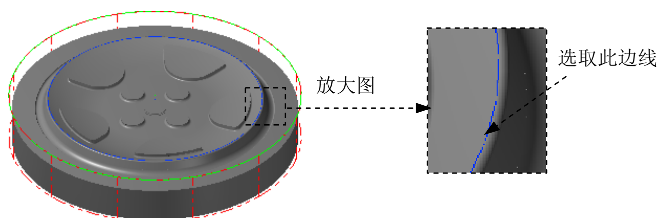


图 15.32　选取切削范围边线

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，选择图 15.33 所示的刀具。

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 干涉面预留量 文本框中输入值 0.2，其他参数设置保持系统默认设置。

Step5. 设置环绕等距精加工参数。在曲面精加工环绕等距”对话框中单击 环绕等距精加工参数 选项卡，在 整体误差(T)... 文本框中输入值 0.01，在 大切削间距(M) 文本框中输入值 0.3，其他参数设置保持系统默认设置。

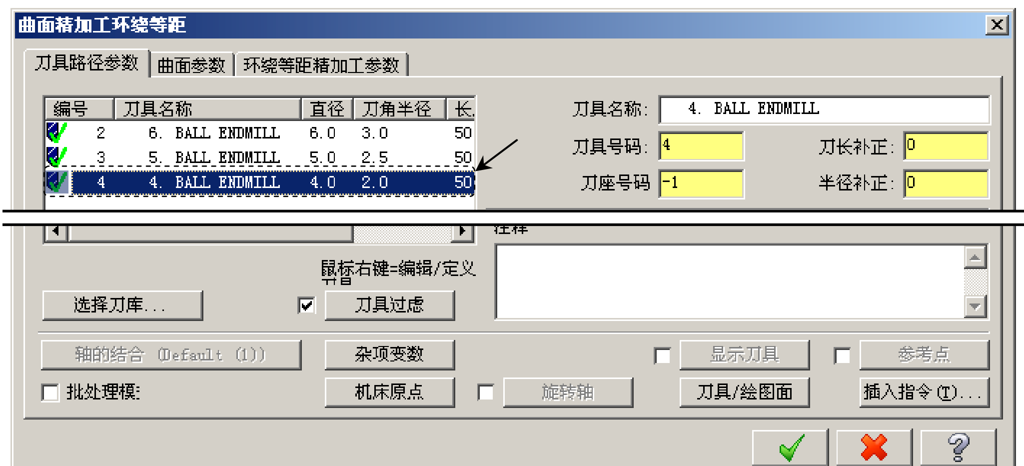


图 15.33　“选择刀具”对话框

Step6. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的 ✔ 按钮，系统在图形区生成图 15.34 所示的刀具路径。

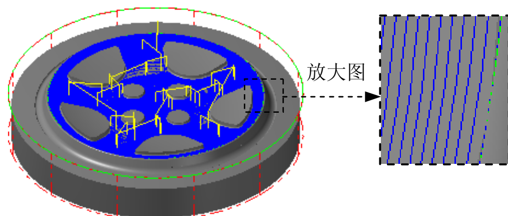
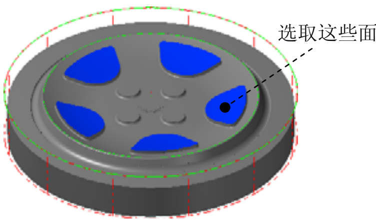


图 15.34　刀具路径

Stage9. 精加工流线加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → F 精加工流线加工 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 15.35 所示的曲面（共 5 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径曲面选择”对话框。单击 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工流线”对话框。



15.35　选取加工面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工流线”对话框中，选择图 15.36 所示的刀具。

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面加工参数。在“曲面精加工流线”对话框中单击 曲面参数 选项卡，其参数设置保持系统默认设置。

（2）设置曲面流线精加工参数。

① 在“曲面精加工流线”对话框中单击 曲面流线精加工参数 选项卡，在 截断方向的控制 区域的 ⊙ 环绕高度 后的文本框中输入值 0.01。



图 15.36 “选择刀具”对话框

② 单击 间隙设置(G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框的 允许的间隙 区域中选中 ⊙ 距离 单选项，然后在 ⊙ 距离 后的文本框中输入 5.0。

③ 在 位移小于允许间隙时，不提刀 下拉列表中选择 平滑 选项，在 切线的长度 文本框中输入 1.0。

④ 单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工流线”对话框。

Step5. 单击“曲面精加工流线”对话框中的 ✓ 按钮，系统弹出“曲面流线设置”对

话框。单击该对话框中的按钮，同时在图形区生成图 15.37 所示的刀具路径。

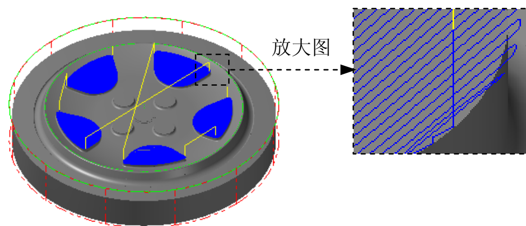


图 15.37　刀具路径

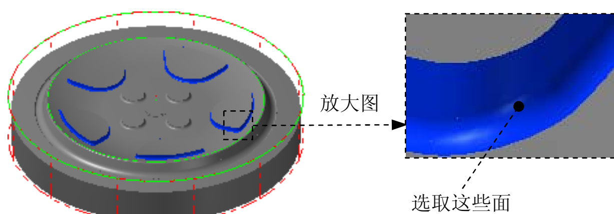
Stage10. 精加工等高外形加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 15.38 所示的所有面（共 60 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 15.39 所示的面为干涉面（共 8 个），然后按 Enter 键。单击按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。



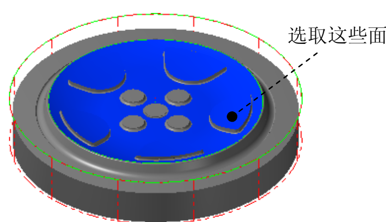


图 15.38　选取加工面　　　图 15.39　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 15.40 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 5。



图 15.40　“选择刀具”对话框

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 3500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step8. 设置等高外形精加工参数。

① 在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在整体误差(T)...文本框中输入值 0.005，在Z 轴最大进给量:文本框中输入值 0.25；

② 在开放式轮廓的方向区域选中⊙ 双向单选项；在两区段间的路径过渡方式区域选中⊙ 沿着曲面单选项以及☑ 切削顺序最佳化复选框，其他参数接受系统默认设置值。

③ 单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框的提刀！如果步进量或每层切深大于:区域中选中⊙ 距离单选项，然后在⊙ 距离后的文本框中输入 5.0。

④ 单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此

时系统将自动生成图 15.41 所示的刀具路径。

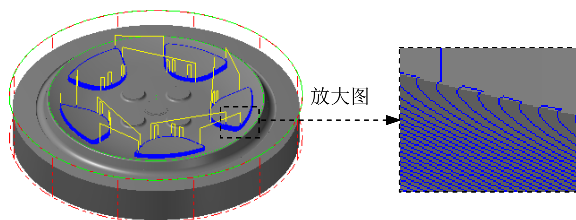


图 15.41　刀具路径

Stage11. 精加工等高外形加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 15.42 所示的所有面（共 8 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 15.43 所示的面为干涉面（共 4 个），然后按 Enter 键。单击 ✓ 按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

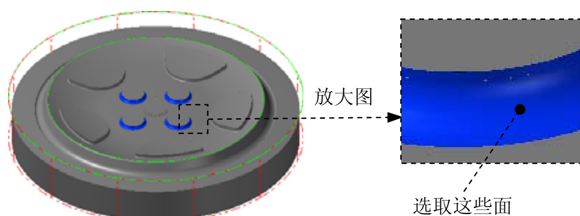


图 15.42　选取加工面

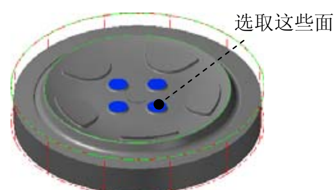


图 15.43　选取干涉面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，选择图 15.44 所示的刀具。

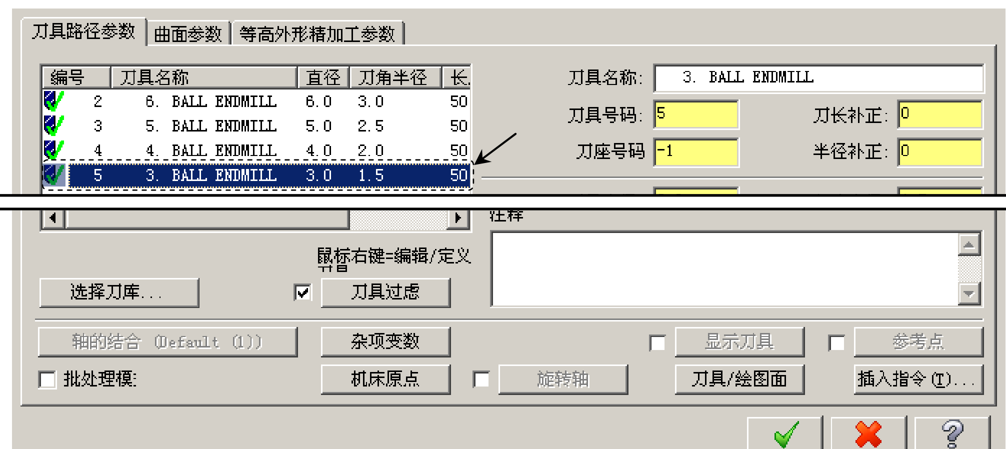


图 15.44　“选择刀具”对话框

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step5. 设置等高外形精加工参数。

① 在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 等高外形精加工参数 选项卡，单击 切削深度(D)... 按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中 ⊙ 绝对坐标 单选项，然后在 绝对的深度 区域的 最高位置 文本框中输入-20，在 最低位置 文本框中输入-22，单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

② 单击 间隙设置(G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中单击 重设(R) 按钮，单击 ✓ 按钮；单击 高级设置(E)... 按钮，在系统弹出的“高级设置”对话框中单击 重设(R) 按钮，单击 ✓ 按钮。

③ 单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step6. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 15.45 所示的刀具路径。

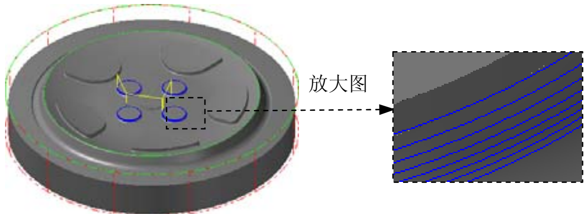


图 15.45 刀具路径

Stage12. 精加工浅平面加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 15.46 所示的面（共 5 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

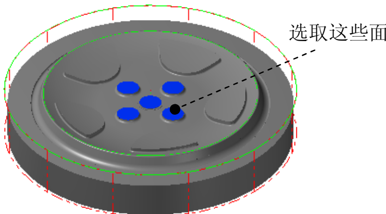


图 15.46 选取加工面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮。然后单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 15.47 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。



图 15.47 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的刀具列表中，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 6。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 2000.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮，系统返回至“定义刀具－机床群组-1”对话框。

Step6. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有接受系统默认设置值。

Step8. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选项卡的 大切削间距(M) 文本框中输入值 2.5；选中 切削顺序依照最短距离

复选框；单击按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step9. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的按钮，同时在图形区生成图 15.48 所示的刀具路径。

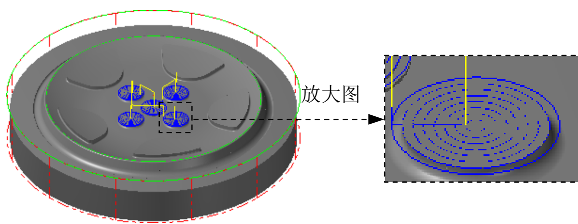


图 15.48　刀具路径

Stage13. 外形铣削加工 2

Step1. 绘制边界。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → O 单一边界命令。

（2）定义附着曲面和边界位置。在图形区选取图 15.49 所示的面为附着曲面，此时在所选取的曲面上出现箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 15.50 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。单击按钮完成指定边界的创建，同时系统弹出“创建所有边界线”工具栏。

（3）单击按钮完成所有边界的创建。

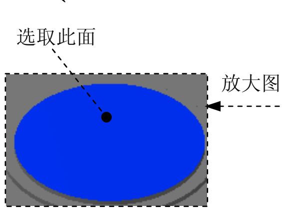


图 15.49　定义附着面

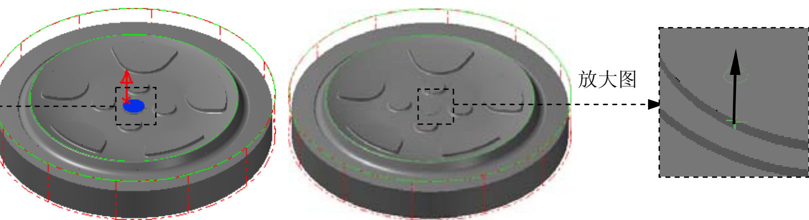


图 15.50　定义边界位置

Step2. 参照上一步创建其余的边界，结果如图 15.51 所示。

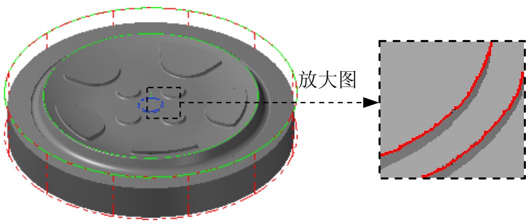


图 15.51　边界

Step3. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step4. 设置加工区域。在图形区中选取图 15.52 所示的两条边界曲线，单击按钮，

完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－外形铣削”对话框。

注意：在选取曲线时要是选取曲线的箭头方向与图 15.52 所示的方向相反可单击按钮。

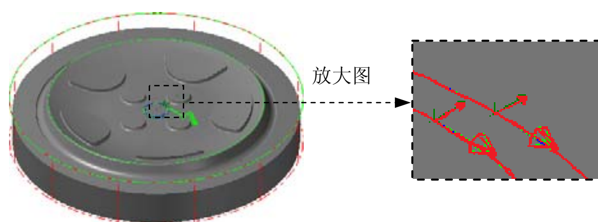


图 15.52　箭头方向

Step5. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面，选择图 15.53 所示的刀具。

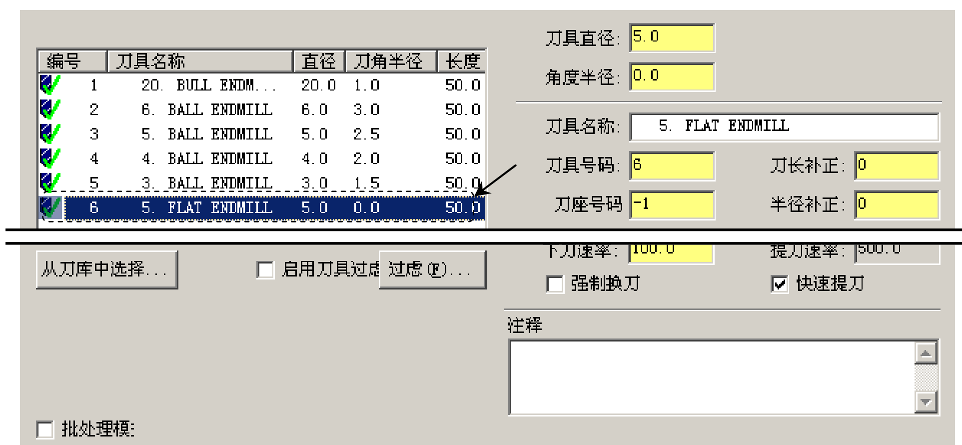


图 15.53　“选择刀具”对话框

Step6. 设置加工参数

（1）设置深度参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击Z轴分层铣削节点，取消选中深度切削复选框。

（2）设置进退/刀参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击进退/刀参数节点，设置图 15.54 所示的参数。

（3）设置共同参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，设置图 15.55 所示的参数。

Step7. 单击“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 15.56 所示的刀具路径。

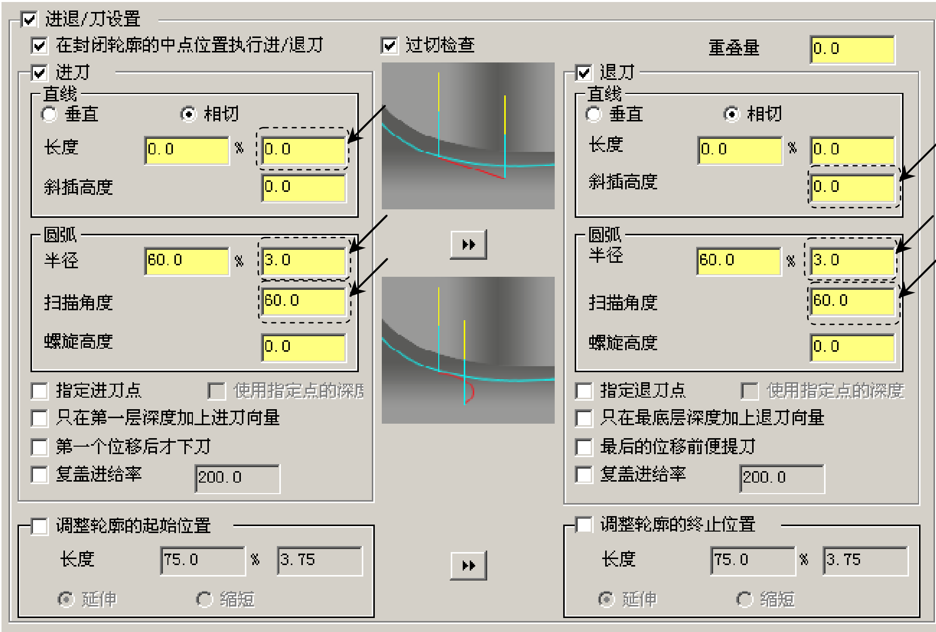


图 15.54　“进退/刀参数”　参数设置界面

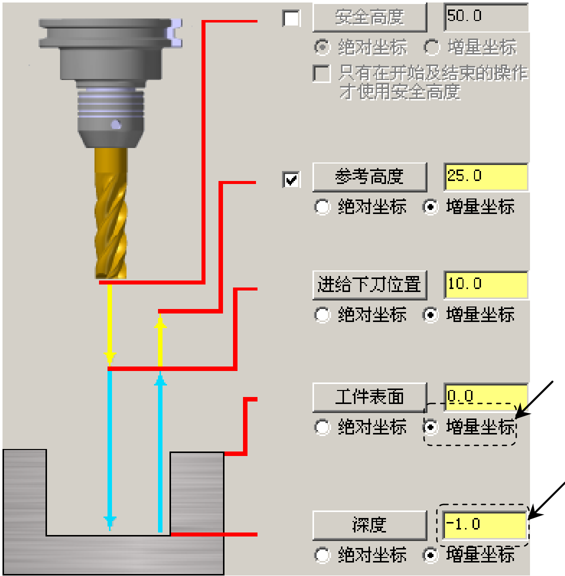


图 15.55　“共同参数”参数设置界面

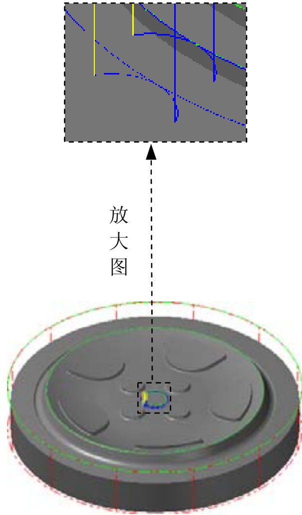


图 15.56　刀具路径

Stage14. 精加工浅平面加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2．设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 15.57 所示的面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 15.58 所示的面为干涉面（共 3 个），然后按 Enter 键。单击按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

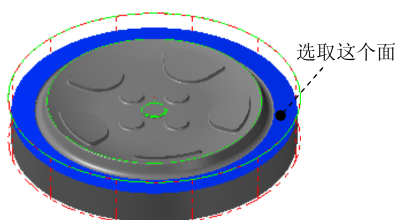


图 15.57　选取加工面

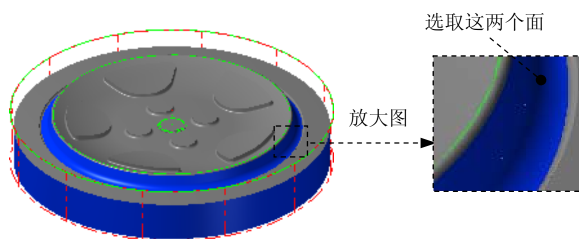


图 15.58　选取干涉面

Step3．选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，取消选中刀具过虑复选框，选择图 15.59 所示的刀具。

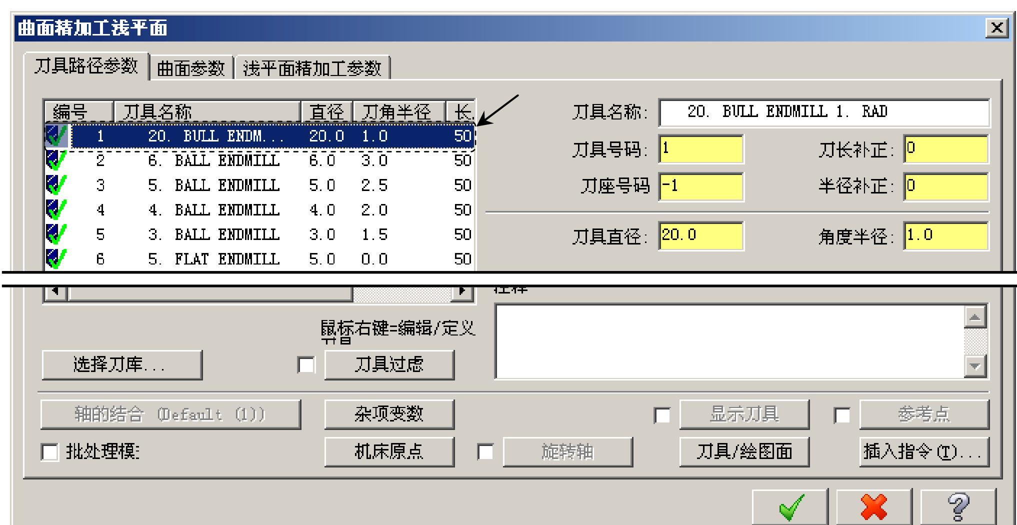


图 15.59　“选择刀具”对话框

Step4．设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击曲面参数选项卡，在干涉面预留量文本框中输入 2.0，其他参数接受系统默认设置值。

Step5．设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击浅平面精加工参数选项卡，在浅平面精加工参数选项卡的最大切削间距 (M)...文本框中输入值 10；单击间隙设置 (G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中单击重设 (R)按钮；单击按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step6. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的按钮，同时在图形区生成图 15.60 所示的刀具路径。

Step7. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 15.61 所示。单击按钮关闭“验证”对话框。

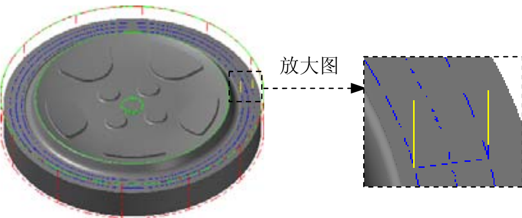


图 15.60　刀具路径



图 15.61　仿真结果图

Step8. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存命令，保存模型。

实例 16　泵体端盖加工

本例是一个泵体端盖的加工，在制定加工工序时，应仔细考虑哪些区域需要精加工，哪些区域只需粗加工以及哪些区域不需加工。在泵体端盖的加工过程中，主要是平面和孔的加工。下面将介绍模具加工的具体过程，其加工工艺路线如图 16.1 所示。

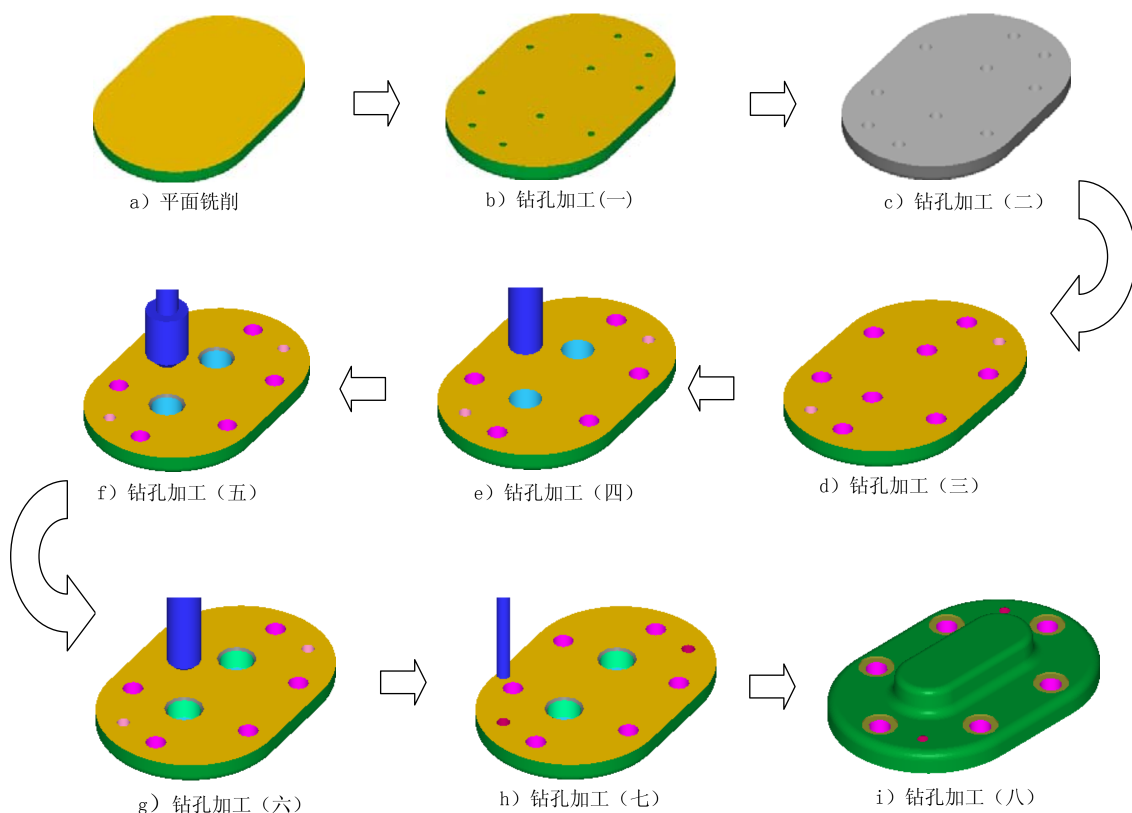


图 16.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11work\ch16\ PUMP_TOP.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 16.2 所示。

Stage2. 平面铣削加工

Step1. 绘制边界。

（1）选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → A 所有曲线边界命令。

（2）在图形区选取图 16.2 所示的面为附着曲面，然后在“标准选择”工具栏中单击按钮完成附着曲面的定义，同时系统弹出“创建所有边界线”工具栏。

（3）单击按钮完成所有边界的创建，结果如图 16.3 所示。

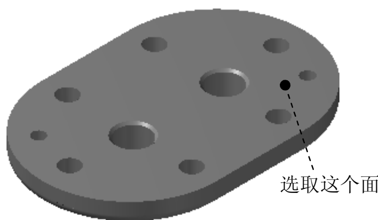


图 16.2 零件模型

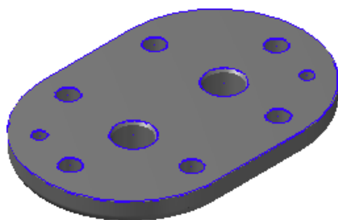


图 16.3 绘制曲线边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → A 平面铣 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，完成 NC 名称的设置，同时系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 16.4 所示的边线，单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

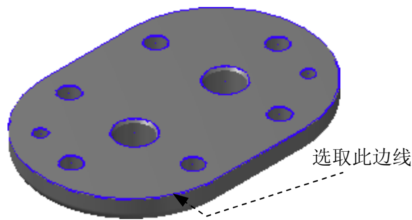


图 16.4 选取切削范围边线

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（面铣刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 16.5 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

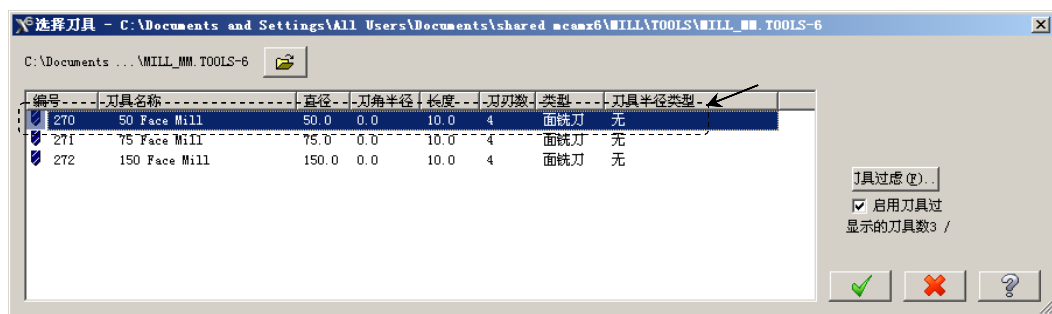


图 16.5　“选择刀具”对话框

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 150.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 600.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

Step8. 设置加工参数。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在类型下拉列表中选择双向选项，在底面预留量文本框中输入 0.2，在粗切角度:文本框中输入 90.0，然后选中☑自动计算角复选框。

Step9. 单击“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 16.6 所示的刀具路径。

Stage3. 钻孔加工 1

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 ➡ D 钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，选取图 16.7 所示的十个圆的中心点为钻孔点。

Step2. 单击✓按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关按钮后，在刀具类型按钮群中单击（中心钻）按钮。单击✓按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻

孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

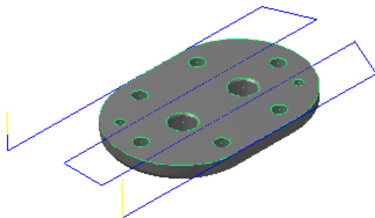


图 16.6　刀具路径

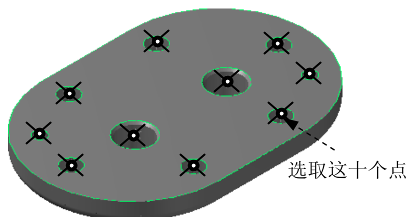


图 16.7　选取钻孔的点

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 16.8 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

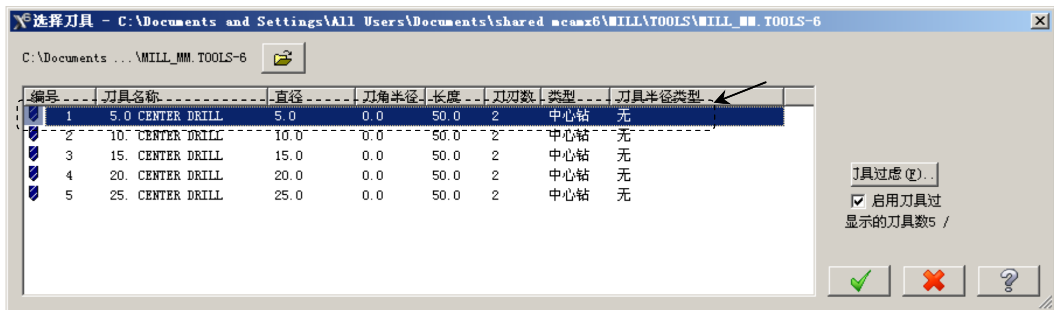


图 16.8　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径–钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具–机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击 参数 选项卡，在 进给率 文本框中输入值 80.0，在 下刀速率 文本框中输入值 50.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，在 深度... 文本框中输入值−3.0。单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此

时系统将自动生成图 16.9 所示的刀具路径。

说明：此刀具路径与 Step1 中选择钻孔点的顺序有关。

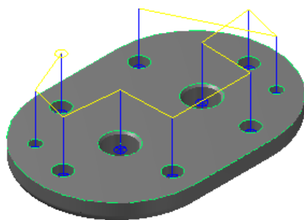


图 16.9　刀具路径

Stage4. 钻孔加工 2

说明：单击“操作管理”中的按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面点的选取，下同。

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → D 钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框。

Step2. 在“选取钻孔的点”对话框中单击 选择上次 按钮，完成选取钻孔点的操作。单击按钮，此时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（钻头）按钮。单击按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出图 16.10 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 16.10 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。



图 16.10　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径–钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具–机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击参数选项卡，在进给率文本框中输入值 100.0，在下刀速率文本框中输入值 50.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在深度...文本框中输入值-11.0。单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 16.11 所示的刀具路径。

Stage5. 钻孔加工 3

Step1. 选择下拉菜单I 刀具路径 ➡ D 钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，选取图 16.12 所示的八个圆的中心点为钻孔点。

Step2. 单击按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

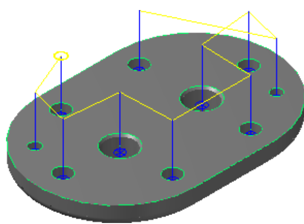


图 16.11 刀具路径

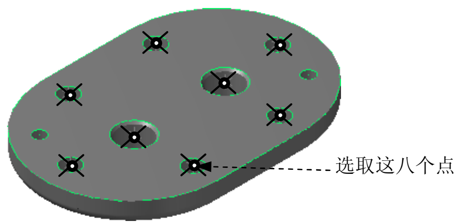


图 16.12 选取钻孔的点

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关按钮后，在刀具类型按钮群中单击（钻头）按钮。单击按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出图 16.13 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中

选择图 16.13 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。



图 16.13　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径–钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具–机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击参数选项卡，在进给率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在深度...文本框中输入值−13.0。

（2）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击刀尖补正节点，选中刀尖补正复选框，在贯穿距离文本框中输入值 0.0。

（3）单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 16.14 所示的刀具路径。

Stage6. 钻孔加工 4

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → D 钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，选取图 16.15 所示的两个圆的中心点为钻孔点。

Step2. 单击按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔

/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

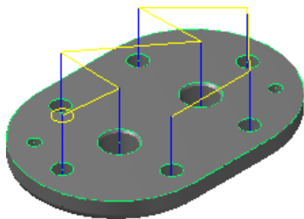


图 16.14　刀具路径

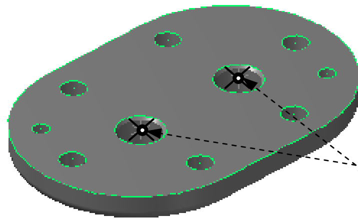


图 16.15　选取钻孔的点

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关按钮后，在刀具类型按钮群中单击（钻头）按钮。单击✓按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出图 16.16 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 16.16 所示的刀具。单击✓按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径–钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具–机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 5。



图 16.16　“选择刀具”对话框

（3）设置刀具的加工参数。单击参数选项卡，在进给率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭

“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，在 深度... 文本框中输入值−13.0。

（2）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击 刀尖补正 节点，选中 ☑ 刀尖补正 复选框，在 贯穿距离 文本框中输入值 0.0。

（3）单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 16.17 所示的刀具路径。

Stage7. 钻孔加工 5

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → D 钻孔 命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，选取图 16.18 所示的两个圆的中心点为钻孔点。

Step2. 单击 ✓ 按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

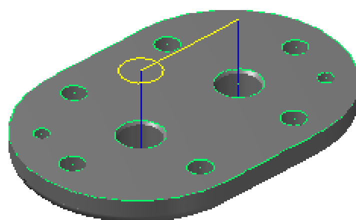


图 16.17　刀具路径

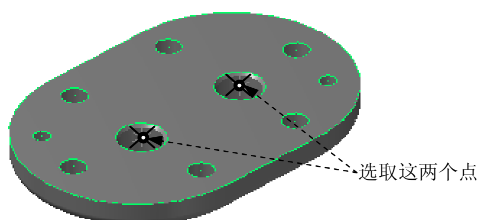


图 16.18　选取钻孔的点

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（倒角刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出图 16.19 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 16.19 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径–钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。

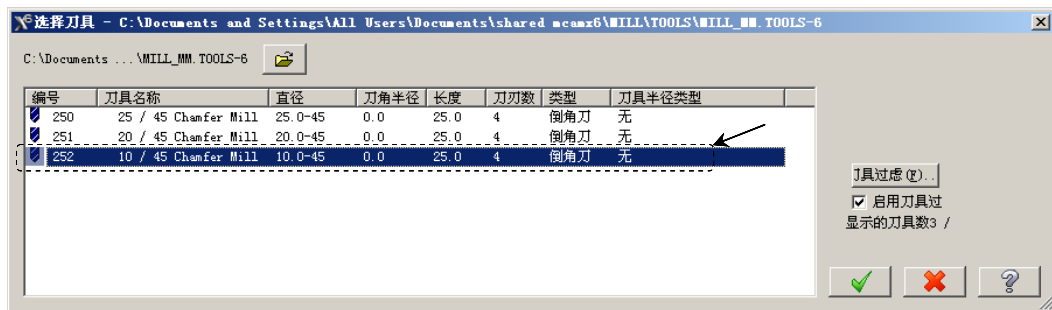


图 16.19 “选择刀具”对话框

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 6，在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的直径文本框中，将原有的数值改为 10，在“定义刀具- 机床群组-1”对话框中的外径.文本框中，将原有的数值改为 20。

（3）设置刀具的加工参数。单击参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6．设置加工参数。

（1）在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在暂留时间文本框中输入值 2.0。

（2）在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在深度...文本框中输入值-13.0。

（3）在“2D 刀具路径－钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击刀尖补正节点，取消选中刀尖补正复选框。

（3）单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 16.20 所示的刀具路径。

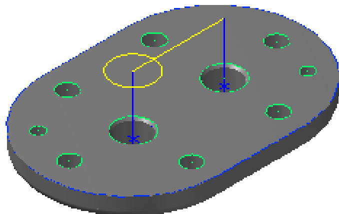


图 16.20 刀具路径

Stage8．钻孔加工 6

Step1. 选择下拉菜单 I 刀具路径 → D 钻孔 命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框。

Step2. 在“选取钻孔的点”对话框中单击 选择上次 按钮，完成选取钻孔点的操作。单击 ✔ 按钮，同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （铰刀）按钮。单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出图 16.18 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 16.21 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。



图 16.21　“选择刀具”对话框

（2）设置刀具号码。在“定义刀具–机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 7。

（3）设置刀具的加工参数。单击 参数 选项卡，在 进给率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在深度...文本框中输入值-12。

（2）单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 16.22 所示的刀具路径。

Stage9. 钻孔加工 7

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ D 钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，选取图 16.23 所示的两个圆的中心点为钻孔点。

Step2. 单击✓按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

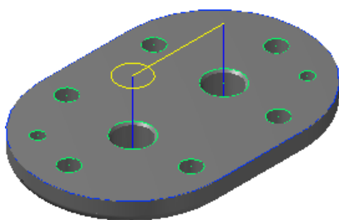


图 16.22 刀具路径

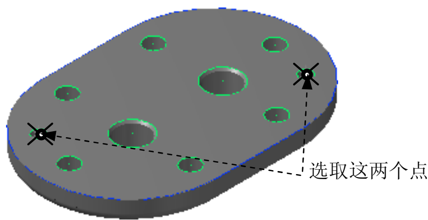


图 16.23 选取钻孔的点

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关按钮后，在刀具类型按钮群中单击（铰刀）按钮。单击✓按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出图 16.24 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 16.24 所示的刀具。单击✓按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。



图 16.24 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具–机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 8。

（3）设置刀具的加工参数。单击参数选项卡，在进给率文本框中输入值 50.0，在下刀速率文本框中输入值 30.0，在提刀速率文本框中输入值 100.0，在主轴转速文本框中输入值 1000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在深度...文本框中输入值-12.0。

（2）单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 16.25 所示的刀具路径。

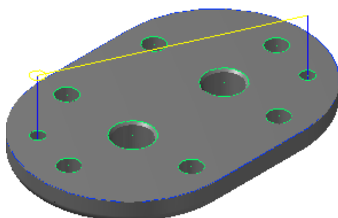


图 16.25　刀具路径

Stage10. 钻孔加工 8

Step1. 绘制边界。

（1）选择下拉菜单C 绘图 → V 曲面曲线 → A 所有曲线边界命令。

（2）在图形区选取图 16.26 所示的面为附着曲面，然后在“标准选择”工具栏中单击按钮完成附着曲面的定义，同时系统弹出“创建所有边界线”工具栏。

（3）单击✓按钮完成所有边界的创建。

Step2. 选择下拉菜单T 刀具路径 → D 钻孔命令，系统弹出“选取钻孔的点”对话框，选取图 16.27 所示的六个圆的中心点为钻孔点。

Step3. 单击✓按钮，完成选取钻孔点的操作，同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

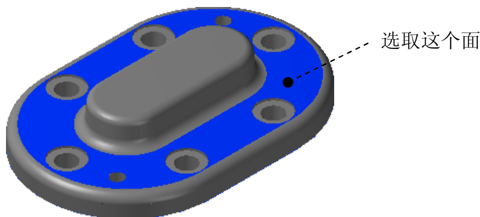


图 16.26 选取附着曲面

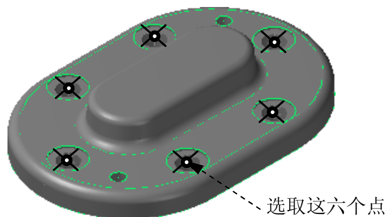


图 16.27 选取钻孔的点

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （沉头孔钻）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出图 16.28 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 16.28 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。



图 16.28 “选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具–机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具–机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 9。

（3）设置刀具的加工参数。单击 参数 选项卡，在 进给率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭

“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置。

Step7．设置加工参数。

（1）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在深度...文本框中输入值-1.0，在工件表面区域选中⦿增量坐标单选项，然后在工件表面文本框中输入值 0.0。

（2）在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框的左侧节点列表中，单击平面（WCS）节点，单击工作坐系区域中的“选择 WCS 视角”按钮，系统弹出“视角选择”对话框，在该对话框中选择底视图 X0. Y0. Z0.。单击该对话框中的✓按钮，关闭“视角选择”对话框。

（3）单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的“复制到刀具面”按钮，然后单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的“复制到绘图平面”按钮。

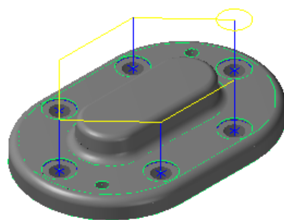
（4）单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 16.29 所示的刀具路径。

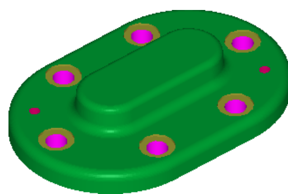
Step8．实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮，系统弹出“验证选项”对话框，在形状区域选中⦿文件单选项，然后单击材料文件:后的。系统弹出“打开”对话框，打开文件 D:\mcx6.11\work\ch16\ pump_top_rough；单击“验证选项”对话框中的✓按钮。

（3）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 16.30 所示。


图 16.29　刀具路径


图 16.30　仿真结果图

Step9．保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存命令，保存模型。

实例 17　箱盖模具加工

本实例是一个箱盖模具的加工，要使用曲面粗加工挖槽、曲面精加工平行铣削、曲面精加工等高外形、曲面精加工放射状、曲面精加工环绕等距、曲面精加工浅平面与曲面精加工交线清角等加工操作。下面将详细介绍箱盖模具的加工方法，其加工工艺路线如图 17.1 所示。

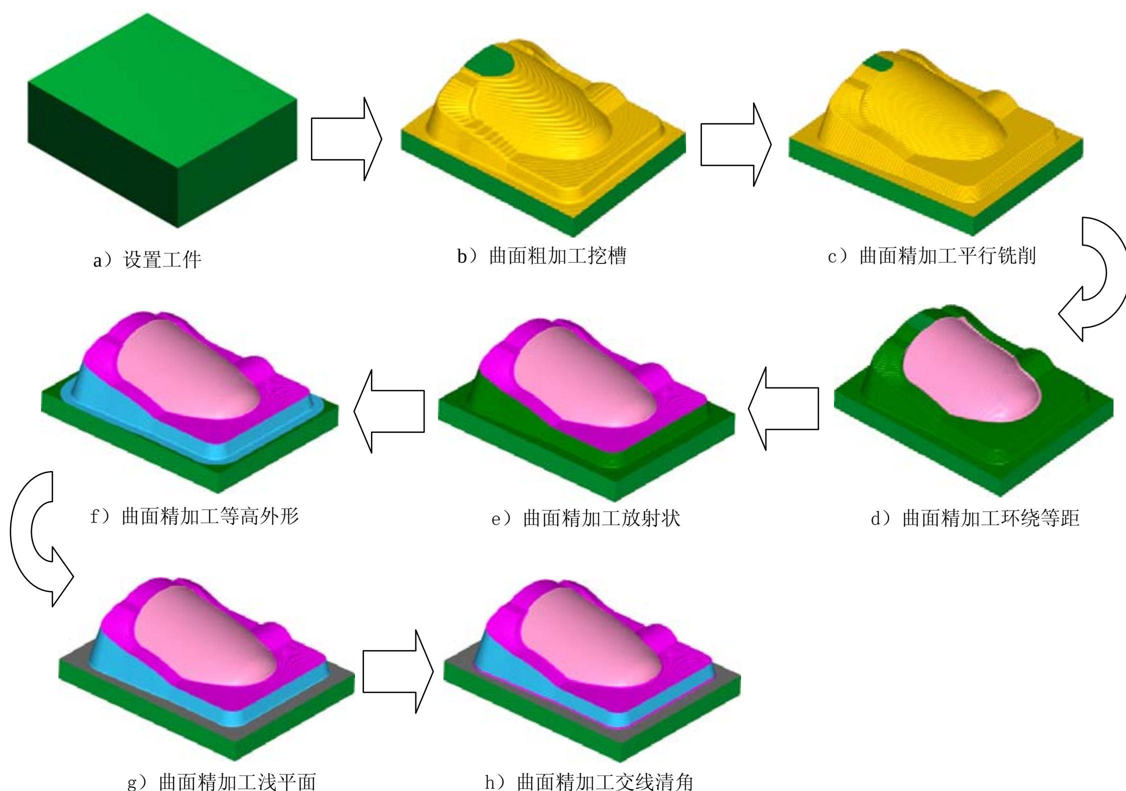


图 17.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件目录 D:\mcx6.11\work\ch17\ LOWER_MOLD.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 17.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Mill Default MM 节点前的“+”号，将该节点展开，

然后单击 ◇ 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框中的形状区域中选中 ⊙ 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，然后设置图 17.3 所示的参数。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✔ 按钮，完成工件的设置。此时从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

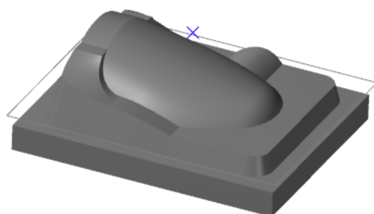


图 17.2　零件模型

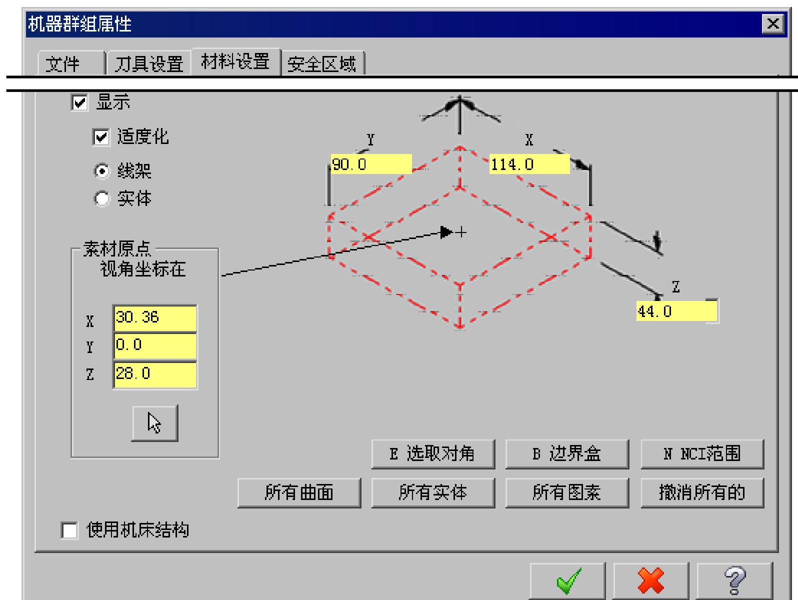


图 17.3　“机器群组属性”对话框

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ R 曲面粗加工 ➡ K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击 ✔ 按钮，完成 NC 名称的设置。

Step2. 设置加工区域。

① 选取加工面。在图形区中选取图 17.4 所示的面（共 45 个），单击 Enter 键，系统弹

出“刀具路径的曲面选取”对话框。

② 设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项对话框”。在图形区中选取图 17.5 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

③ 单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击该对话框中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮，然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

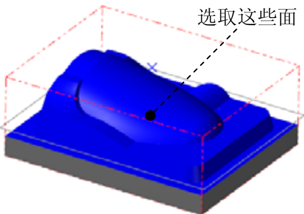


图 17.4　选取加工面

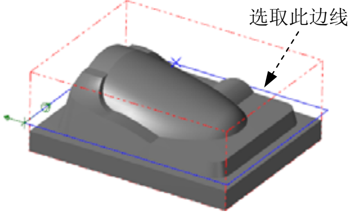


图 17.5　定义加工边界

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 17.6 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

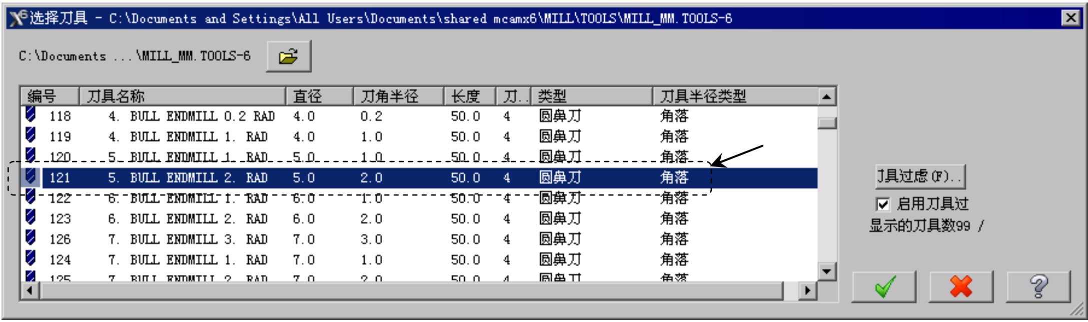


图 17.6　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具。双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，

在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200，在 提刀速率 文本框中输入值 500，在 主轴转速 文本框中输入值 1200。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，设置图 17.7 所示的参数。

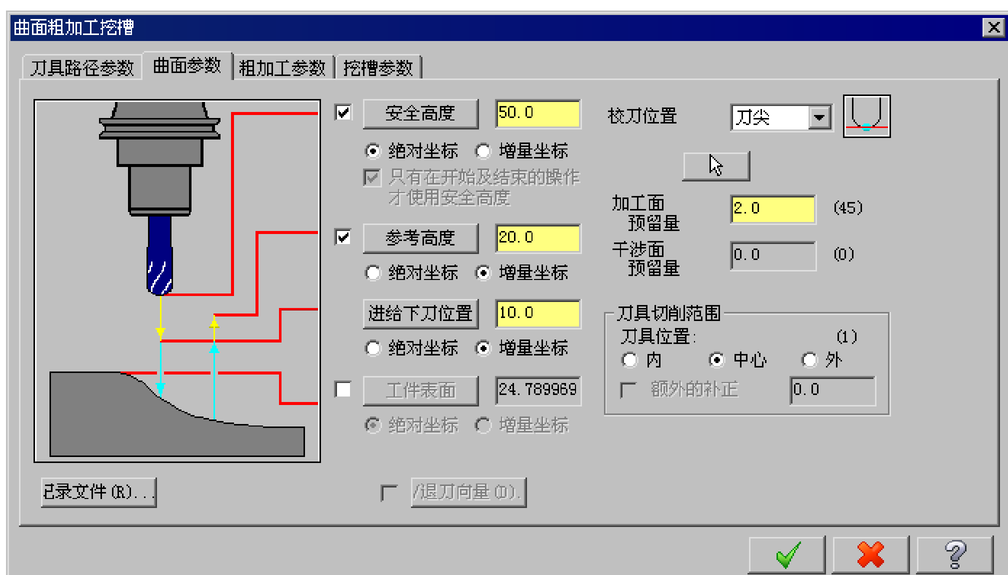


图 17.7　“曲面参数”选项卡

Step8. 设置粗加工参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，设置图 17.8 所示的参数。

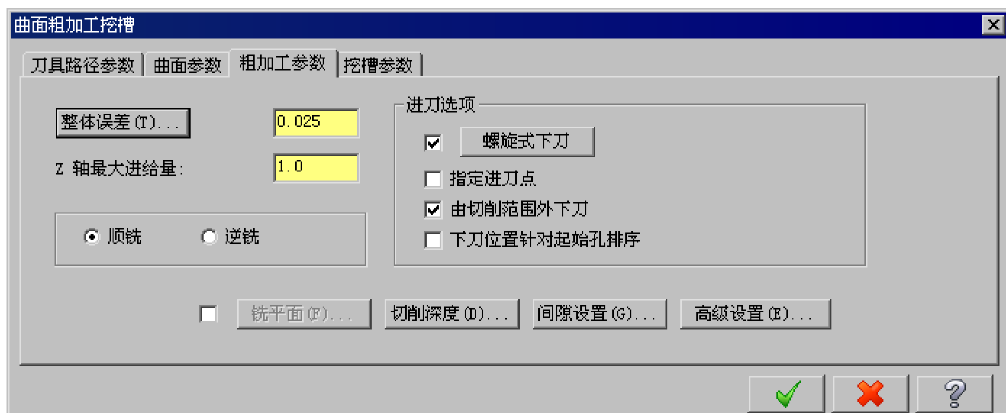


图 17.8　“粗加工参数”选项卡

Step9. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，设置如图 17.9 所示的参数。



图 17.9 “挖槽参数”选项卡

Step10. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 17.10 所示的刀具路径。

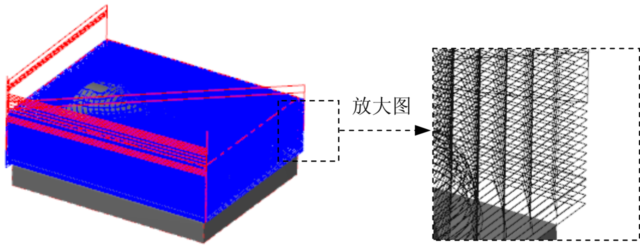


图 17.10 刀具路径

说明：在完成“曲面粗加工挖槽”后，应确保俯视图视角为目前的 WCS、刀具面和构图面以及原点，这样才能保证后面的刀具加工方向的正确性。具体操作为：在屏幕的右下角单击 WCS ，在弹出的快捷菜单中选择 打开视角管理器 命令，此时系统弹出“视图管理器”对话框，在该对话框的设置当前的视角与原点区域中单击 = 按钮，然后单击 ✓ 按钮。同样在后面的加工中应先确保俯视图视角为目前的 WCS、刀具面和构图面以及原点，同样采用上述的操作方法。

Stage4. 精加工平行铣削加工

说明：先隐藏上面的刀具路径，以便于后面加工面的选取，以下不再赘述。

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选择图 17.11 所示的面（共 45 个），单击 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

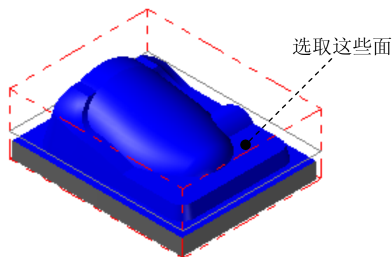


图 17.11　选取加工面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击该对话框中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮，然后单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 17.12 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

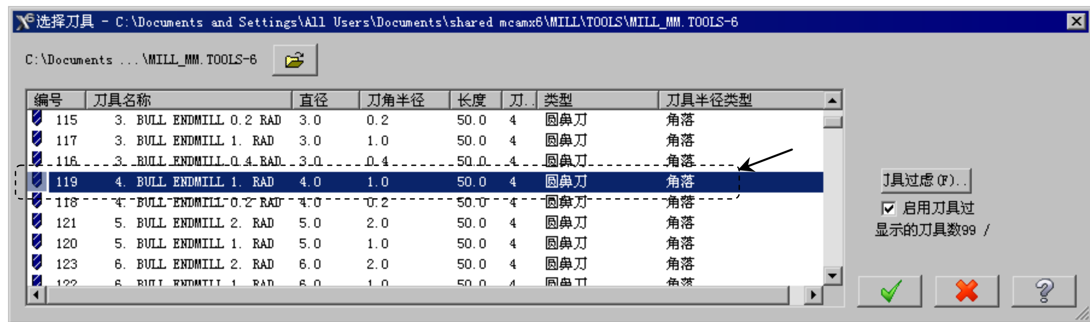


图 17.12　“选择刀具”对话框

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具。双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 100.0，在 下刀速率 文本框中输入值 50，在 提刀速率 文本框中输入值 500，在 主轴转速 文本框中输入值 1000。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，设置图 17.13 所示的参数。

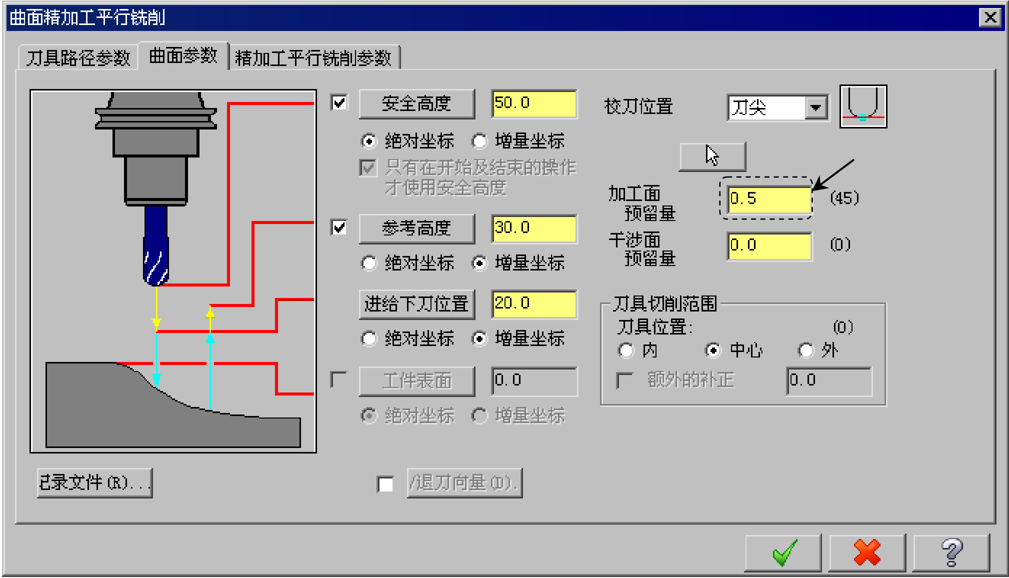


图 17.13 “曲面参数”选项卡

Step8. 设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡，设置图 17.14 所示的参数。

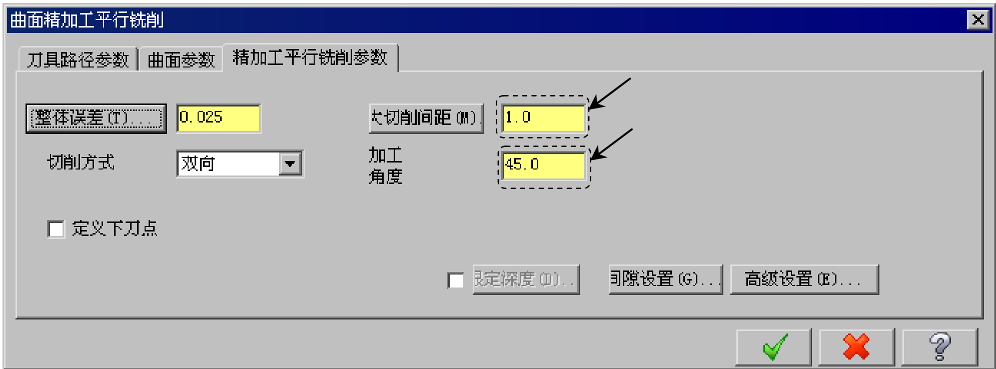


图 17.14 “精加工平行铣削参数”选项卡

Step9. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 17.15 所示的刀具路径。

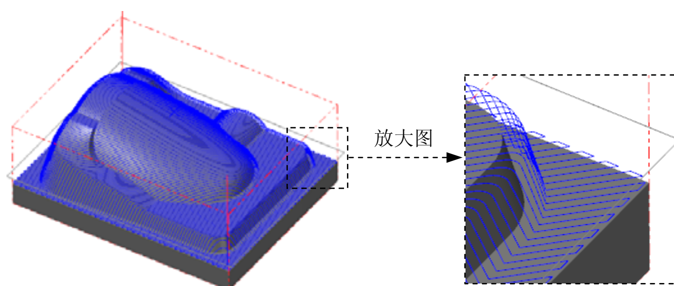


图 17.15　刀具路径

Stage5. 精加工环绕等距加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → O 精加工环绕等距加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工曲面。在图形区中选择图 17.16 所示的面（共 3 个），单击 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）选取干涉曲面。单击干涉面区域中的按钮，然后选取图 17.17 所示的面，单击“标准选择”工具栏中的按钮，完成加工区域的设置，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

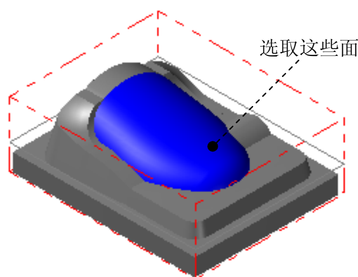


图 17.16　选取加工曲面

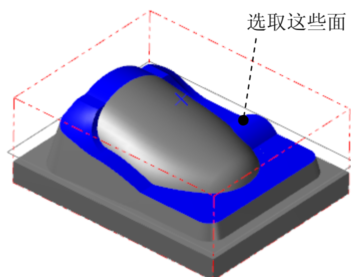


图 17.17　选取干涉曲面

Step3. 选择刀具。

（1）确定刀具类型。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

（2）选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 17.18 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 17.18 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step4. 设置刀具相关参数。

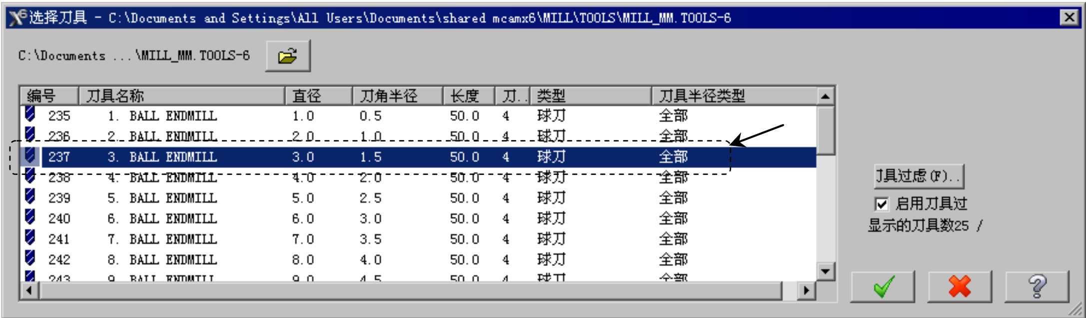


图 17.18 “选择刀具”对话框

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step3 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 1500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step5. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 曲面参数 选项卡，设置图 17.19 所示的参数。

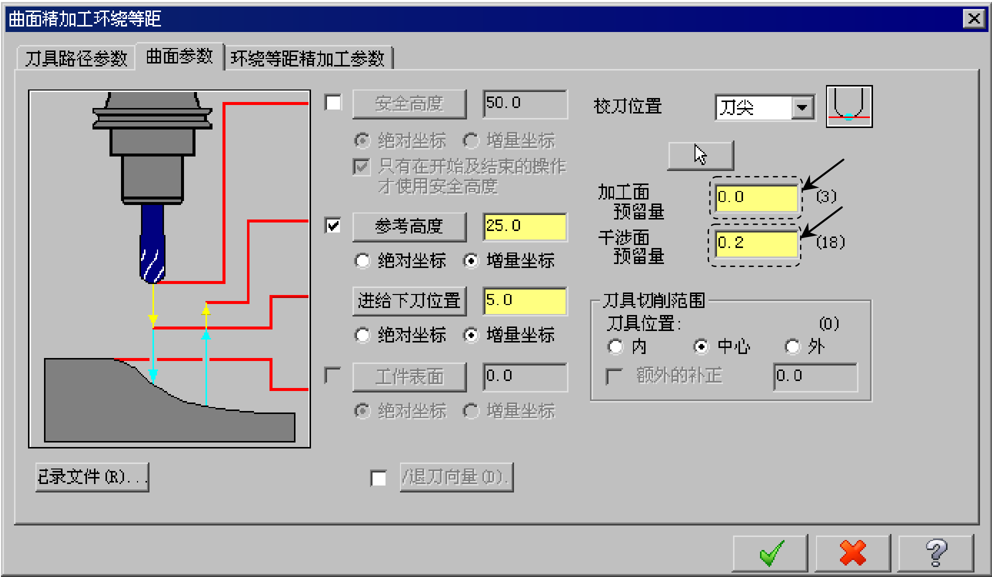


图 17.19 “曲面参数”选项卡

Step6. 设置环绕等距精加工参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击环绕等距精加工参数选项卡，设置图 17.20 所示的参数。

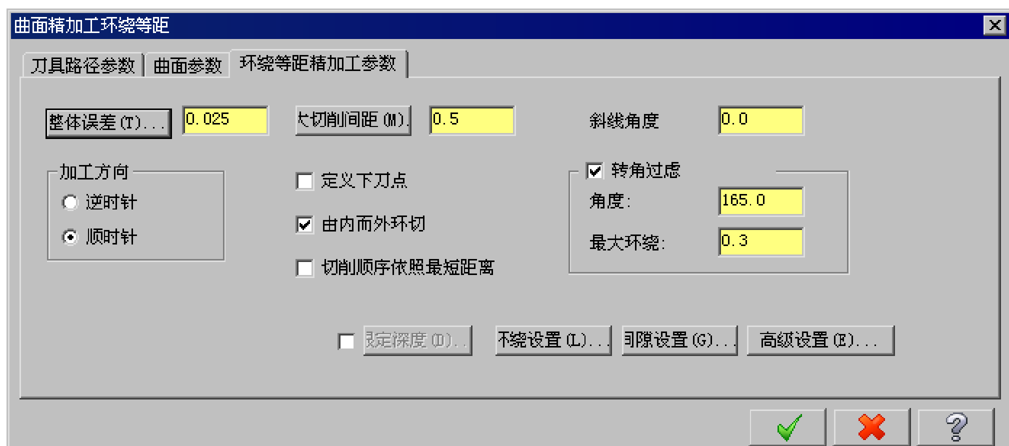


图 17.20　“环绕等距精加工参数”选项卡

Step7. 单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的按钮，此时系统将自动生成图 17.21 所示的刀具路径。

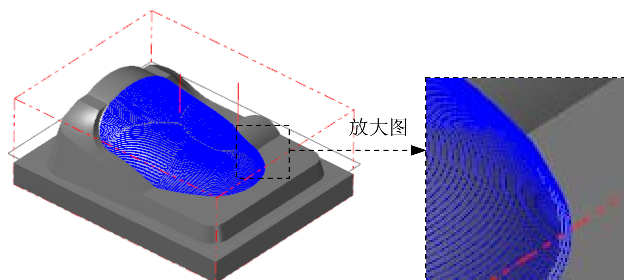


图 17.21　刀具路径

Stage6. 精加工放射状加工

Step1. 选择下拉菜单 I 刀具路径 → F 曲面精加工 → R 精加工放射状命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工曲面。在图形区中选择图 17.22 所示的面（共 18 个），单击 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）选取干涉曲面。单击干涉面区域中的按钮，然后选取图 17.23 所示的面（共 3 个），单击“标准选择”工具栏中的按钮，完成加工区域的设置，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）选取放射中心点。单击选取放射中心点区域中的按钮，然后选取图 17.24 所示的

点为放射中心点，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（4）单击 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工放射状”对话框。

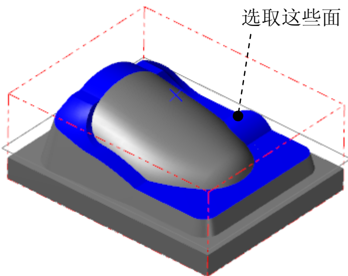


图 17.22　选取加工曲面

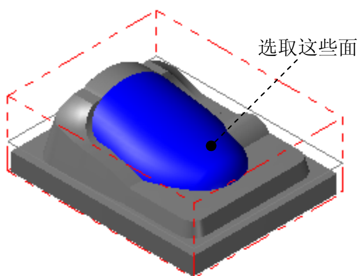


图 17.23　选取干涉曲面

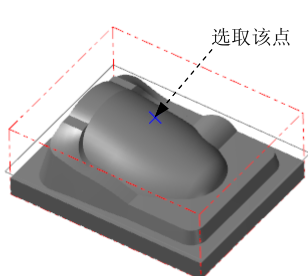


图 17.24　选取放射中心点

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工放射状”对话框中，选择上一步操作精加工环绕等距中创建的 3 号刀具。

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工放射状”对话框中单击 曲面参数 选项卡，设置图 17.25 所示的参数。

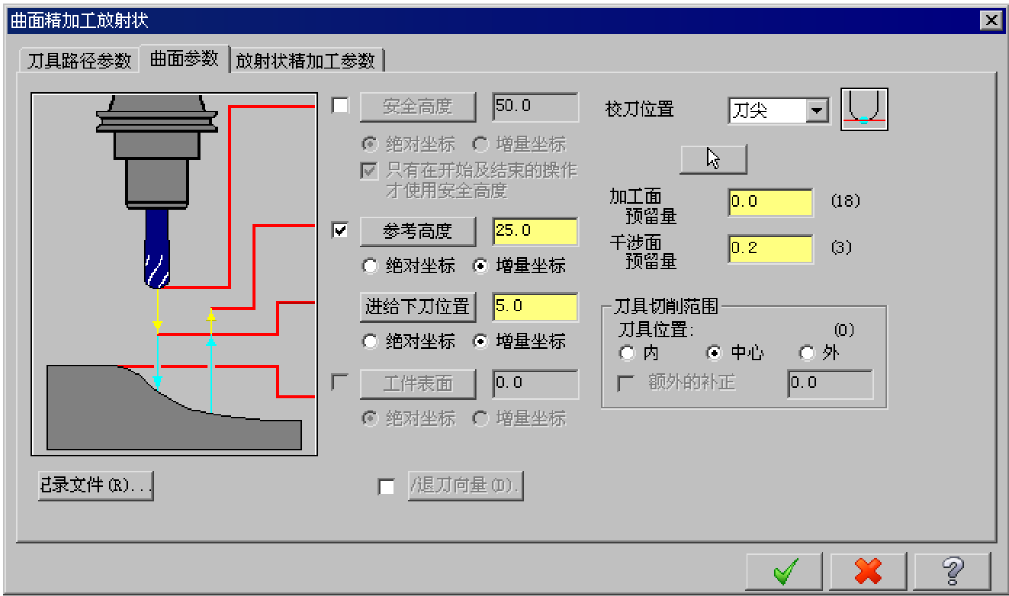


图 17.25　“曲面参数”选项卡

Step5. 设置精加工放射状参数。在“曲面精加工放射状”对话框中单击 放射状精加工参数 选项卡，设置图 17.26 所示的参数。

Step6. 单击“曲面精加工放射状”对话框中的 ✓ 按钮，此时系统将自动生成图 17.27 所示的刀具路径。



图 17.26　“放射状精加工参数”选项卡

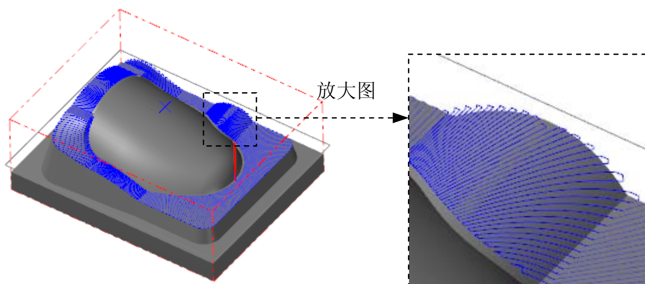


图 17.27　刀具路径

Stage7．精加工等高外形加工

Step1．选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

Step2．设置加工区域。

（1）选取加工曲面。在图形区中选择图 17.28 所示的面（共 23 个），然后单击 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）选取干涉曲面。单击 干涉面 区域中的按钮，然后选取图 17.29 所示的面（共 13 个），单击“标准选择”工具栏中的按钮，完成加工区域的设置，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

Step3．确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮，然后单击按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话

框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

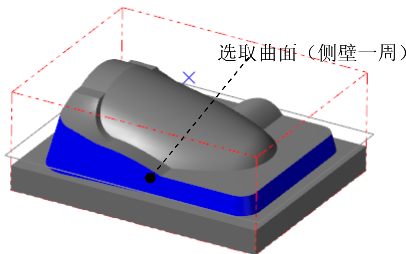


图 17.28　选取加工曲面

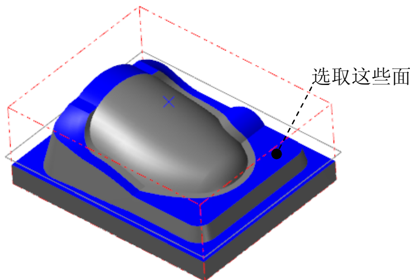


图 17.29　选取干涉曲面

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 17.30 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

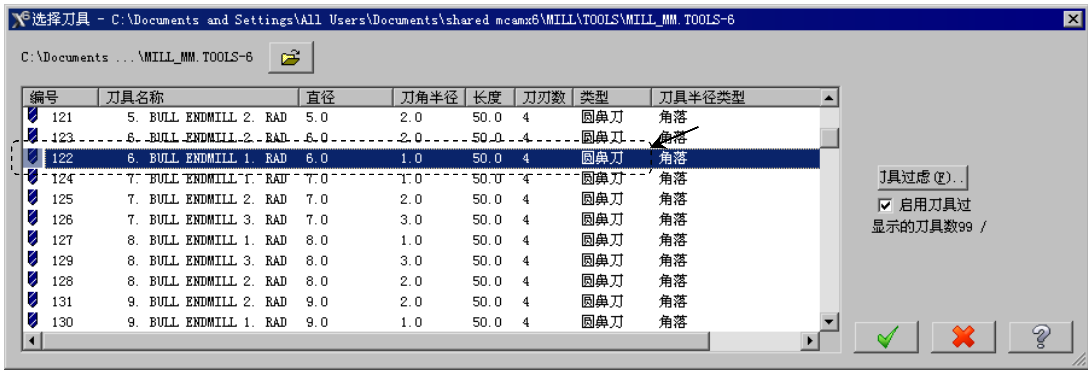


图 17.30　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具。双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 1000.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1600.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，设置图 17.31 所示的参数。

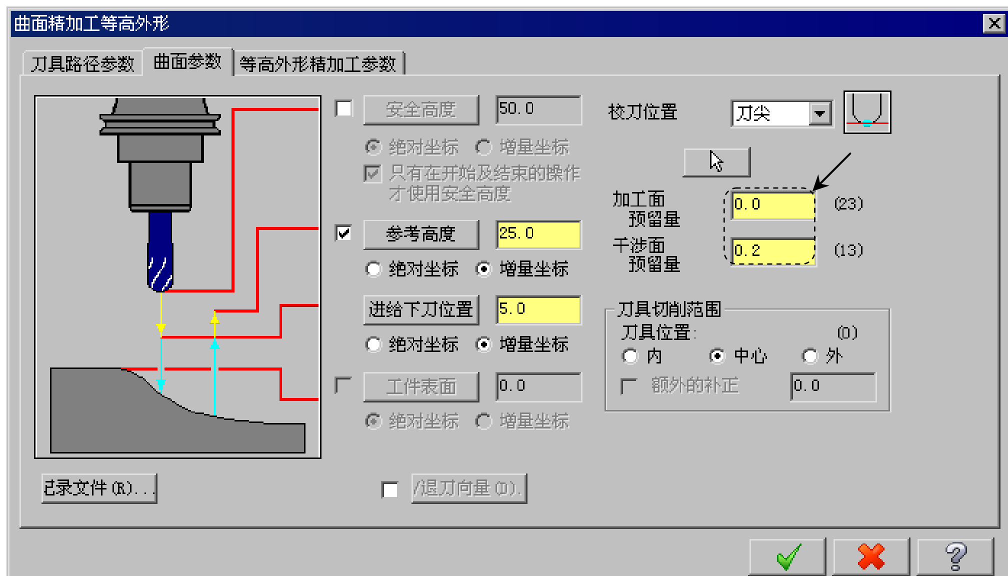


图 17.31　“曲面参数”选项卡

Step8. 设置等高外形精加工参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 等高外形精加工参数 选项卡，设置图 17.32 所示的参数。

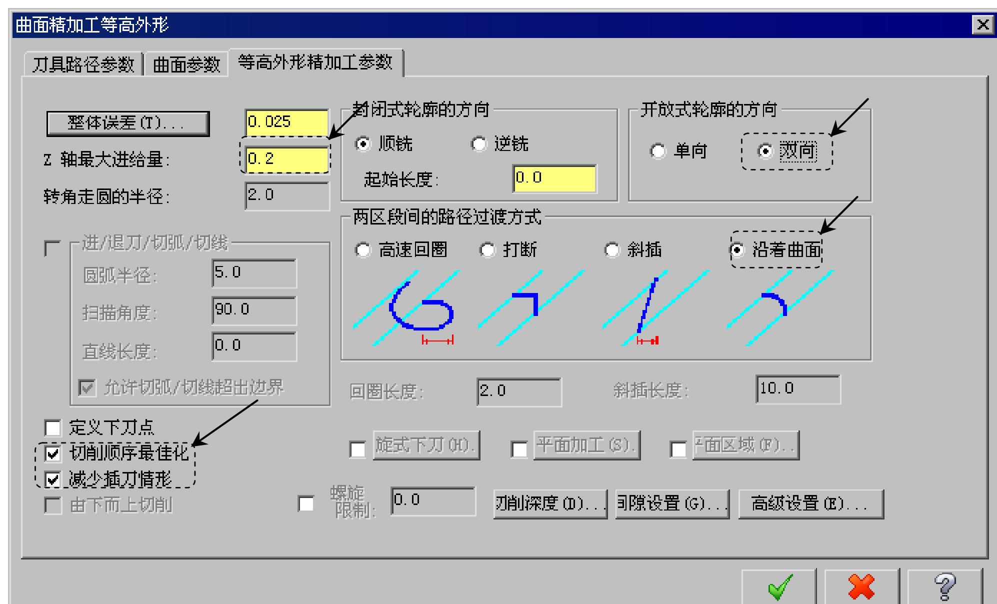


图 17.32　“等高外形精加工参数”选项卡

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 17.33 所示的刀具路径。

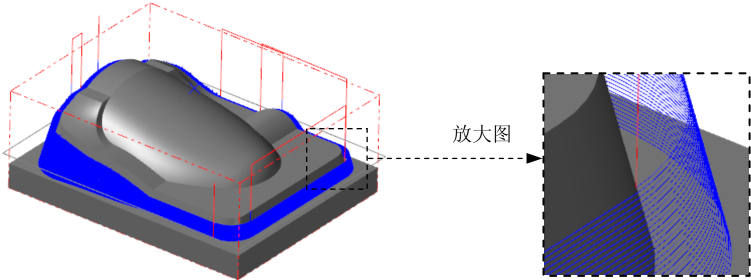


图 17.33　刀具路径

Stage8. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工曲面。在图形区中选取图 17.34 所示的面（共 1 个），然后单击 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）选取干涉曲面。单击 干涉面 区域中的 按钮，然后选取图 17.35 所示的面（共 23 个），单击“标准选择”工具栏中的 按钮，完成加工区域的设置，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

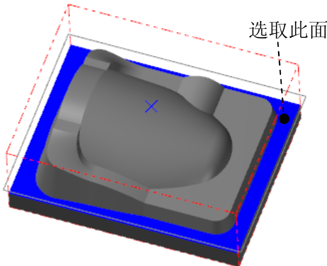


图 17.34　选取加工曲面

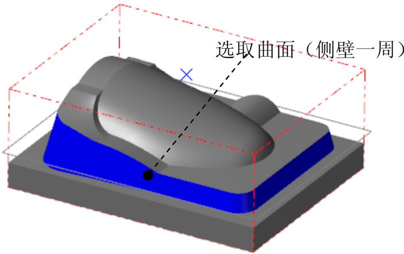


图 17.35　选取干涉曲面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过虑列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过虑列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 17.36 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 17.36 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

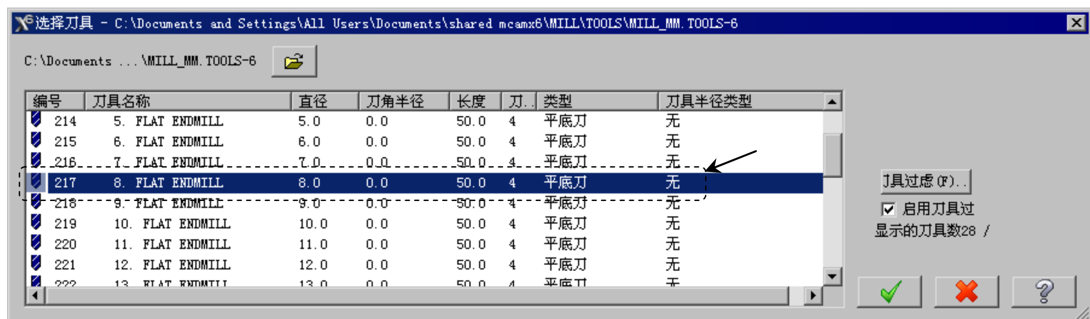


图 17.36　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工浅平面”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 1000.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1600.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）　单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，设置图 17.37 所示的参数。

Step7. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，设置图 17.38 所示的参数。

Step8. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 17.39 所示的刀具路径。

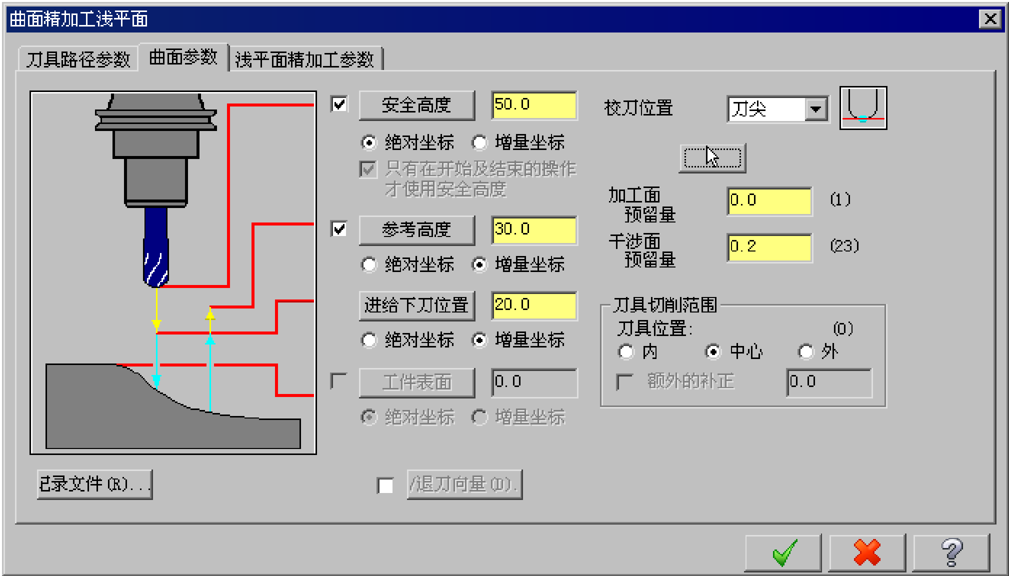


图 17.37 “曲面参数”选项卡



图 17.38 “浅平面精加工参数”选项卡

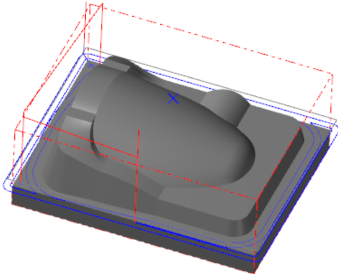


图 17.39 刀具路径

Stage9. 精加工交线清角加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → E 精加工交线清角加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 17.40 所示的面（共 45 个），单击 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工交线清角”对话框。

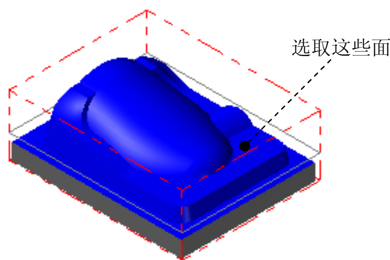


图 17.40　选取加工面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击 刀具过滤 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮，然后单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 17.41 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

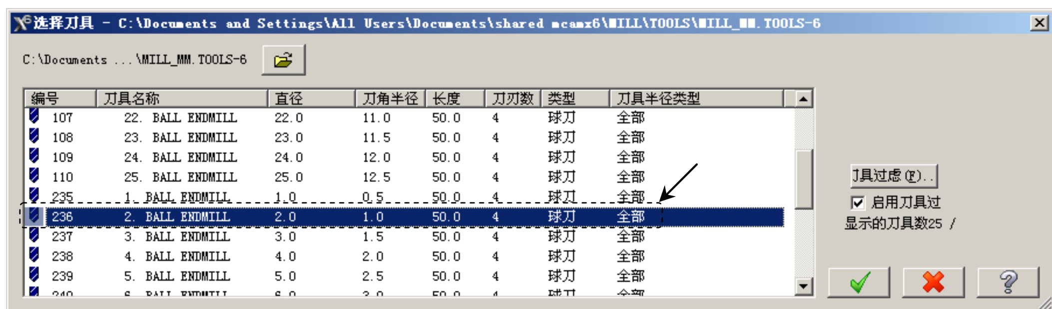


图 17.41　“选择刀具”对话框

Step 5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工交线清角”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step 4 所选择的刀具。双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有

的数值改为 6。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 4500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工交线清角”对话框中单击曲面参数选项卡，设置图 17.42 所示的参数。

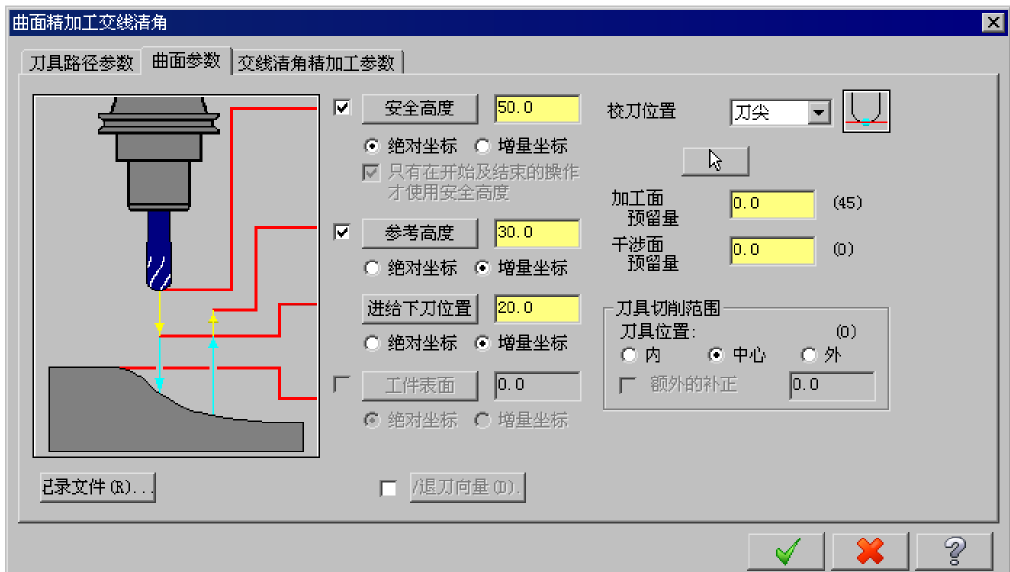


图 17.42 “曲面参数”选项卡

Step7. 设置交线清角精加工参数。在“曲面精加工交线清角”对话框中单击交线清角精加工参数选项卡，设置图 17.43 所示的参数；单击间隙设置(G)...按钮，在切弧的半径:文本框中输入 5.0，在切弧的扫描角度:文本框中输入 90.0。单击该对话框中的✓按钮，系统返回“曲面精加工交线清角”对话框。

Step8. 单击“曲面精加工交线清角”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 17.44 所示的刀具路径。

Step9. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。



图 17.43　“交线清角精加工参数”选项卡

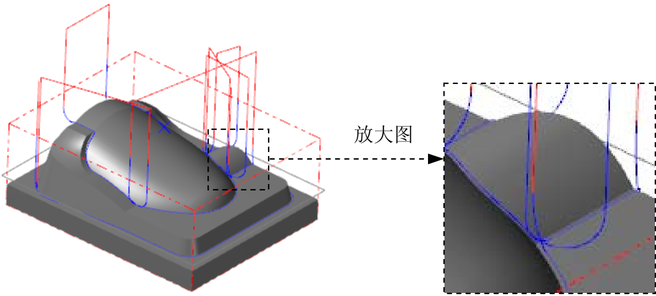


图 17.44　刀具路径

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 17.45 所示，然后单击✔按钮。

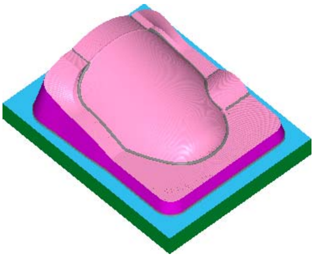


图 17.45　仿真结果图

Step10. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存命令，保存模型。

实例 18　阶梯轴车削加工

车削加工主要用于轴类零件，阶梯轴就是一个车削加工的典型实例。通过该实例，介绍车床粗加工、车床精加工以及车床径向粗车加工等方法。在学习完后，希望读者能进一步了解车削加工的一些方法。该零件的加工工艺路线如图 18.1 所示。

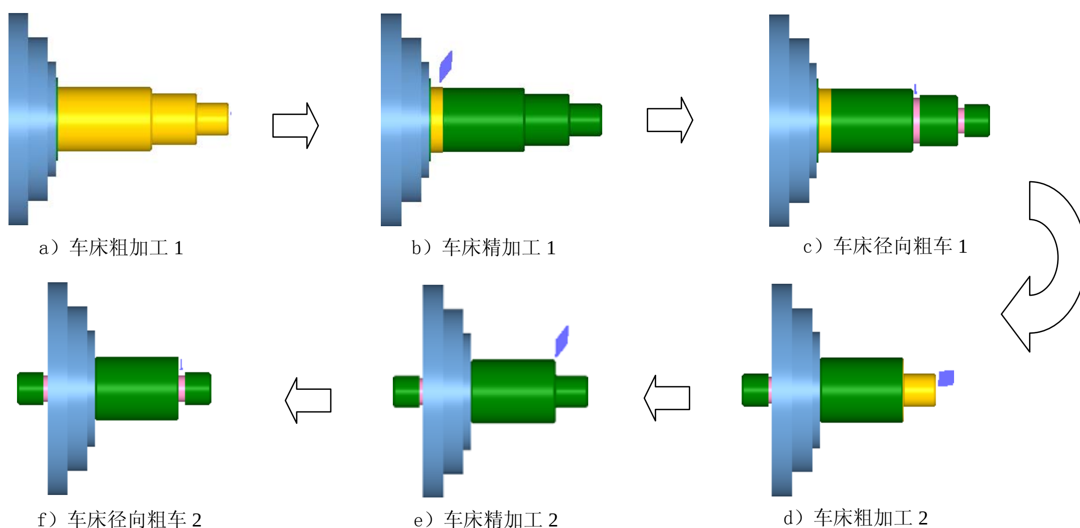


图 18.1　加工工艺路线

Stage1．进入加工环境

Step1．打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch18\ LADDER_AXIS.MCX-6。

Step2．进入加工环境。选择下拉菜单 M 机床类型 → L 车削 → D 默认 命令，系统进入加工环境。

Step3．删除无用的群组。在操作管理中选中 机床群组-1 后右击选择 群组 选项后的删除命令将机床群组-1 删除。

Stage2．设置工件和夹爪

Step1．在“操作管理”中单击 属性 - Lathe Default MM 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2．设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的 Stock 区域中单击 参数 按钮，系统弹出“机床组件管理-材料”对话框。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机床组件管理 – 材料”对话框中的外径:文本框中输入值 65.0，在长度:文本框中输入值 170.0，在轴向位置区域的Z:文本框中输入值 160.0，其他参数采用系统默认设置值；单击预览车床边界按钮查看工件，如图 18.2 所示。按 Enter 键，然后在“机床组件管理 – 材料”对话框中单击✔按钮，系统返回至“机器群组属性”对话框。

Step4. 设置夹爪的形状。在“机器群组属性”对话框中的夹头设置区域中单击参数按钮，系统弹出“机床组件管理 - 夹爪的设置”对话框。

Step5. 设置夹爪的尺寸。在使用定义位置区域中的直径:文本框中输入 65.0，在Z:文本框中输入 15.0；单击预览车床边界按钮查看夹爪，结果如图 18.3 所示。按 Enter 键，然后在“机床组件管理 - 夹爪的设置”对话框中单击✔按钮，系统返回至“机器群组属性”对话框。

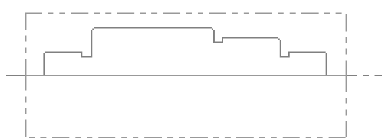


图 18.2 预览工件形状和位置

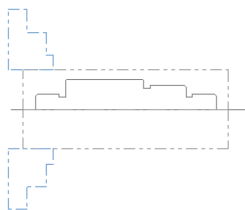


图 18.3　预览夹爪形状和位置

Step6. 在“机器群组属性”对话框中单击✔按钮，完成工件和夹爪的设置。

Stage3. 粗车加工 1

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单T 刀具路径 ➡ R 粗车命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击✔按钮，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中将选择方式设置为框选，然后在图形区选取图 18.4 所示的轮廓线，然后捕捉到图 18.4 所示的点单击。单击✔按钮，系统弹出“车床粗加工 属性”对话框。

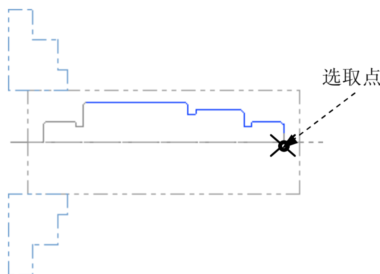


图 18.4　选取加工轮廓

Step3. 选择刀具。在“车床粗加工 属性”对话框中采用系统默认的刀具，在主轴转速:文本框中输入值 300.0；在机床原点下拉列表中选择自定义视角选项，单击D 定义按钮，在弹出的“换刀点-使用者定义”对话框中的X:文本框中输入值 150.0，在Z:文本框中输入值 300.0。单击该对话框中的按钮，系统返回至“车床粗加工 属性”对话框，其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 设置冷却方式。单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step5. 设置粗车参数。

（1）在“车床粗加工 属性”对话框中单击粗加工参数选项卡，然后单击L 进/退刀向量按钮，系统弹出“进退/刀设置”对话框。

（2）在“进退/刀设置”对话框中单击引出选项卡，选中L 增加线段复选框并单击该按钮，此时系统弹出“New Contour Line”对话框。

（3）在“New Contour Line”对话框中的Length:文本框中输入 10，在Angle:文本框中输入 180，然后单击按钮。

（4）单击“进退/刀设置”对话框中的按钮，系统返回至“车床粗加工属性”对话框。然后在素材的辨识下拉列表中选择使用素材做为外边界选项。

Step6. 单击“车床粗加工 属性”对话框中的按钮，完成粗车参数的设置，此时系统将自动生成图 18.5 所示的刀具路径。

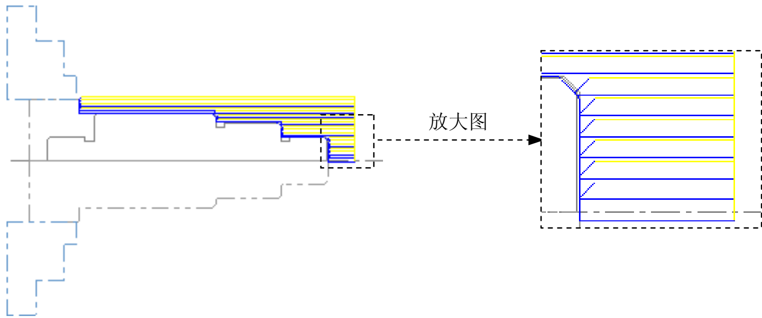


图 18.5　刀具路径

Stage4. 精车加工 1

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单T 刀具路径 → F 精车命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中接续复选框，然后在图形区中依次选取图 18.6 所示的加工轮廓线。单击按钮，系统弹出“车床-精车 属性”对话框。

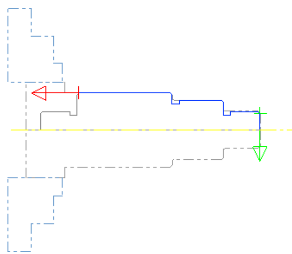


图 18.6　选取加工轮廓

Step3. 选择刀具。在“车床-精车 属性”对话框中选择 T2121 R0.8 OD FINISH RIGHT-35.DEG 刀具，在进给率:文本框中输入 0.15；在主轴转速:文本框中输入值 600.0，并选中 RPM 单选项。在机床原点下拉列表中选择自定义视角选项，然后单击 D 定义按钮，在弹出的“换刀点-使用者定义”对话框中的 X:文本框中输入值 150.0，在 Z:文本框中输入值 300.0。单击该对话框中的✔按钮，系统返回至“车床-精车 属性”对话框。其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step5. 设置精车参数。

（1）在“车床-精车 属性”对话框中单击精车参数选项卡，然后单击 L 进/退刀向量按钮，系统弹出“进退/刀设置”对话框。

（2）在“进退/刀设置”对话框中单击引出选项卡，选中☑ L 增加线段复选框并单击该按钮，此时系统弹出“New Contour Line”对话框。

（3）在“New Contour Line”对话框中的 Length:文本框中输入 5，在 Angle:文本框中输入 180，然后单击两次✔按钮。

Step6. 单击“车床-精车 属性”对话框中的✔按钮，完成精车参数的设置，此时系统将自动生成图 18.7 所示的刀具路径。

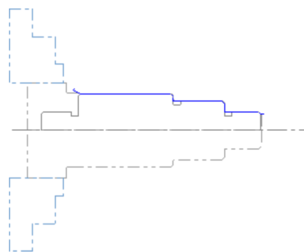


图 18.7　刀具路径

Stage5. 径向粗车加工 1

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → G 车床径向车削刀具路径命令，系统弹出“Grooving Options”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在“Grooving Options”对话框中选中 两点单选项，然后单击 按钮。在图形区中依次选取图 18.8 所示的点 1、点 2、点 3 与点 4，然后按 Enter 键，系统弹出“车床-径向粗车 属性”对话框。

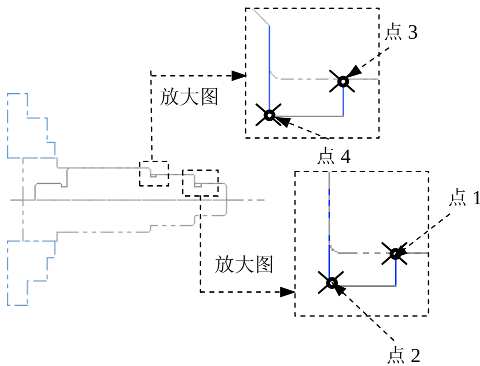


图 18.8 定义加工轮廓

Step3. 设置加工参数

（1）在“车床-径向粗车 属性”对话框中选择 T4747 R0.1 W1.85 OD GROOVE RIGHT - NARROW 刀具。

（2）在主轴转速:后的文本框中输入值 700.0；单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮。

（3）在机床原点下拉列表中选择自定义视角选项，单击 D 定义按钮，在系统弹出的“换刀点－使用者定义”对话框中的 X: 文本框中输入值 15 0.0，在 Z: 文本框中输入值 300.0，单击 按钮。

（4）在“车床-径向粗车 属性”对话框单击径向粗车参数选项卡，切换到“径向粗车参数”界面，在暂留时间区域选中 秒数单选项，然后在暂留时间文本框中输入 2.0；在槽壁区域中选中 平滑单选项。

（5）在“车床-径向粗车 属性”对话框中单击径向精车参数选项卡，切换到“径向精车参数”界面，在重叠量区域的两切削间的重叠量:文本框中输入 0.5；单击 L 进刀向量按钮，系统弹出“Lead In”对话框，在第一个路径引入选项卡的角度:文本框中输入−90；单击第二个路径引入选项卡，在自动计算向量区域选中 自动计算进刀向量复选框；单击“Lead In”对话框中的 按钮，关闭“Lead In”对话框。

Step4. 在“车床-径向粗车 属性”对话框中单击 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 18.9 所示的刀具路径。

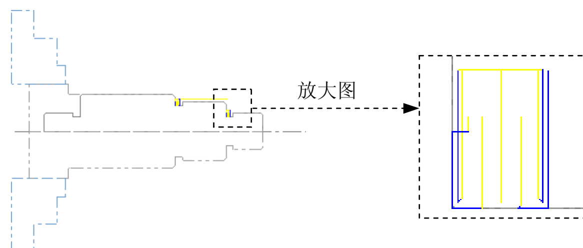


图 18.9 刀具路径

Stage6. 车削素材翻转

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → M 其它操作 → F 素材翻转 命令，系统弹出“车削素材翻转 属性”对话框。

Step2. 在“车削素材翻转 属性”对话框中的 图形 区域中单击 选择... 按钮，框选图 18.10 所示的模型边线，按 Enter 键；在 毛坯的位置 区域的 起始的位置: 文本框中输入 90.0，在 转换后的位置: 文本框中输入 15.0；在 最后的位置: 区域的 D: 文本框中输入 40.0，在 Z: 文本框中输入 15.0。

Step3. 在“车削素材翻转 属性”对话框中单击 ✔ 按钮，结果如图 18.11 所示。

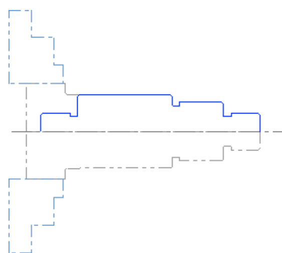


图 18.10 选取图形

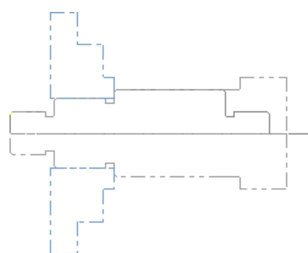


图 18.11 素材翻转

Stage7. 粗车加工 2

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 粗车 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中 ☑ 接续 复选框，然后在图形区中依次选取图 18.12 所示的加工轮廓线。单击 ✔ 按钮，系统弹出“车床粗加工 属性”对话框。

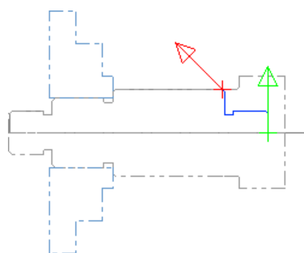


图 18.12 选取加工轮廓线

Step3. 选择刀具。在“车床粗加工 属性”对话框中选择 T0101 R0.8 OD ROUGH RIGHT - 80 DEG 刀具；在主轴转速:文本框中输入值 300.0，系统返回至“车床粗加工 属性”对话框，其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 设置冷却方式。单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood下拉列表中选择On选项，。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step5. 设置粗车参数。在“车床粗加工 属性”对话框中单击粗加工参数选项卡，然后在素材的辨识下拉列表中选择Remaining stock选项。

Step6. 单击“车床粗加工 属性”对话框中的✔按钮，完成粗车参数的设置，此时系统将自动生成图 18.13 所示的刀具路径。

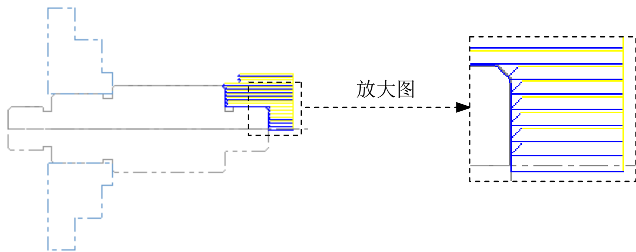


图 18.13 刀具路径

Stage8. 精车加工 2

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单T 刀具路径 → F 精车命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中☑接续复选框，然后在图形区中依次选取图 18.14 所示的轮廓线，单击✔按钮，系统弹出“车床-精车 属性”对话框。

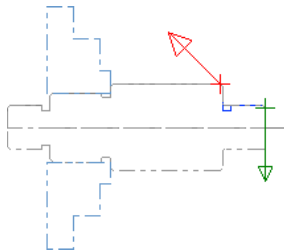


图 18.14 选取加工轮廓

Step3. 选择刀具。在“车床-精车 属性”对话框中选择 T2121 R0.8 OD FINISH RIGHT - 35 DEG. 刀具；在进给率:文本框中输入 0.2，在主轴转速:文本框中输入值 550.0。

Step4. 设置冷却方式。单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step5. 设置精车参数。

（1）在“车床-精车 属性”对话框中单击 精车参数 选项卡，然后单击 L 进/退刀向量 按钮，系统弹出“进退/刀设置”对话框。

（3）在“进退/刀设置”对话框中单击 引出 选项卡，在 调整轮廓线 区域选中 ☑ 延长/缩短 外形的终止位置 复选框，然后在 数量: 文本框中输入 2.0，单击 ✓ 按钮。

Step6. 单击“车床-精车 属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成精车参数的设置，此时系统将自动生成图 18.15 所示的刀具路径。

Stage9. 径向粗车加工 2

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → G 车床径向车削刀具路径 命令，系统弹出“Grooving Options”对话框。

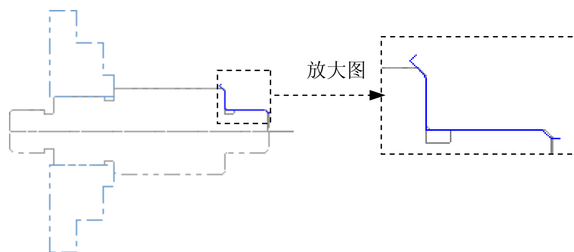


图 18.15 刀具路径

Step2. 定义加工轮廓。在“Grooving Options”对话框中选中 ⊙ 两点 单选项，单击 ✓ 按钮，在图形区依次选取图 18.16 所示的点 1 与点 2，然后按 Enter 键，系统弹出 “车床-径向粗车 属性”对话框。

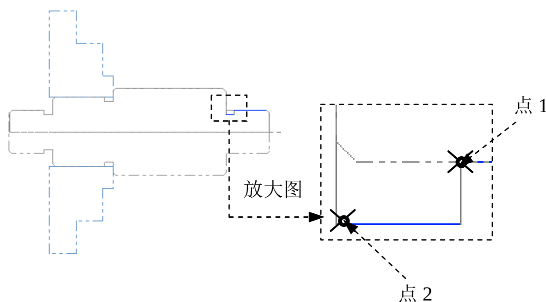


图 18.16 定义加工轮廓

Step3. 设置加工参数

（1）在“车床-径向粗车 属性”对话框中选择 T4747 R0.1 W1.85 OD GROOVE RIGHT - NARROW 刀具。

（2）在“车床-径向粗车 属性”对话框单击 径向粗车参数 选项卡，切换到“径向粗车参数”

界面，在粗切量:文本框中输入 50.0。

（5）在“车床-径向粗车 属性”对话框中单击径向精车参数选项卡，切换到“径向精车参数”界面；单击 L 进刀向量按钮，系统弹出“Lead In”对话框，在第一个路径引入选项卡的自动计算向量区域选中☑ 自动计算进刀向量复选框；单击第二个路径引入选项卡，在自动计算向量区域选中☑ 自动计算进刀向量复选框；单击“Lead In”对话框中的✔按钮，关闭“Lead In”对话框。

Step4. 在“车床-径向粗车 属性”对话框中单击✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 18.17 所示的刀具路径。

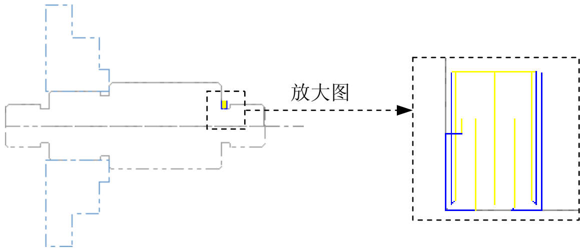


图 18.17 刀具路径

Step5. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮，系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 18.1 所示。单击✔按钮关闭“验证”对话框。

Step6. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存命令，即可保存模型。

实例 19　螺纹轴车削加工

本实例是一个螺纹轴的车削加工。通过该实例介绍了车床加工的大多数方法，主要有车断面、车床粗加工、车床精车、径向粗车、进刀粗车以及车螺纹等方法，要重点掌握车螺纹加工的方法。下面将具体介绍该螺纹轴加工的过程，其加工工艺路线如图 19.1 所示。

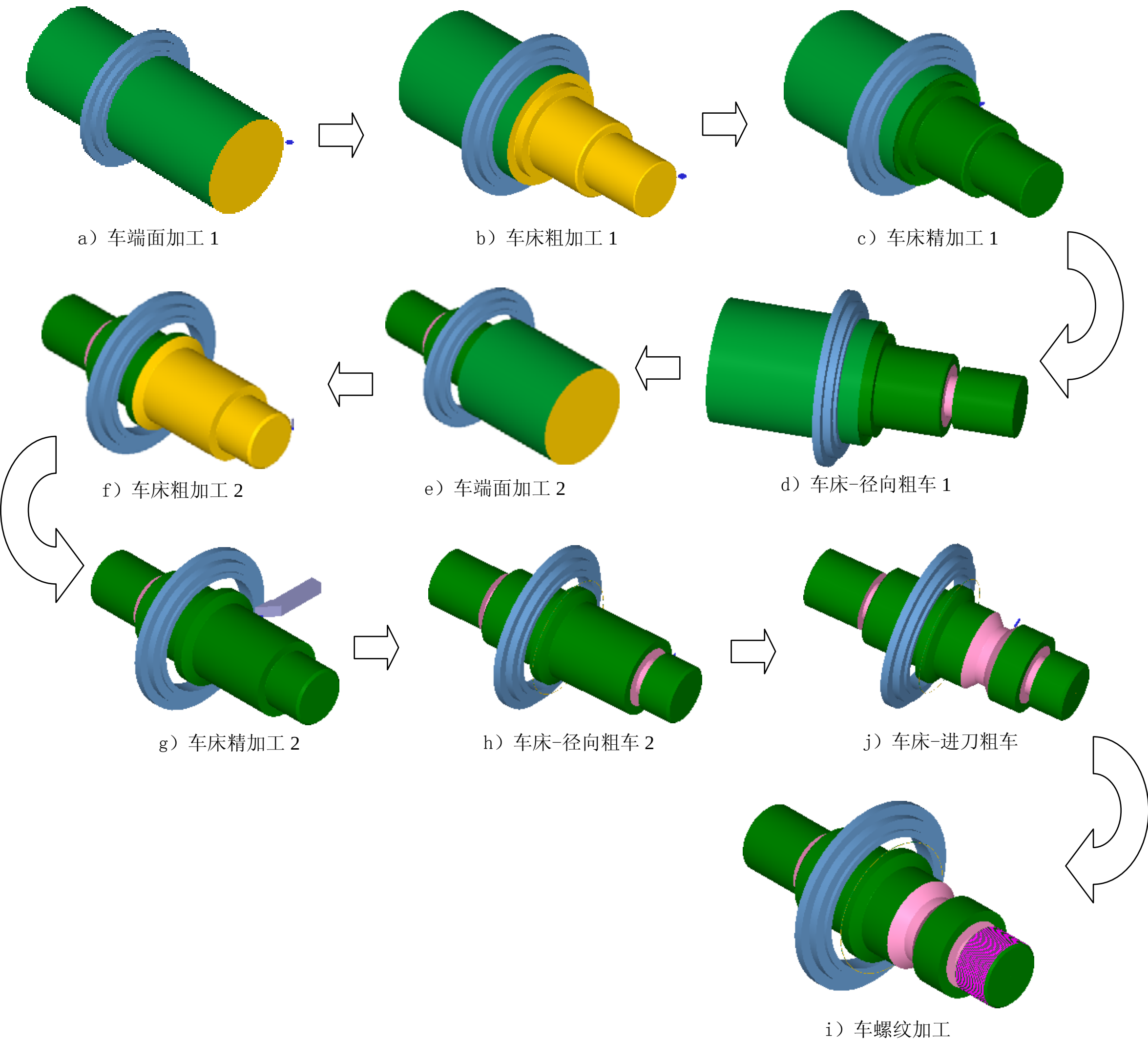


图 19.1　加工工艺路线

Stage1．进入加工环境

Step1．打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch19\AXIS_THREAD.MCX-6；系统进入加工环境。

Stage2．设置工件和夹爪

Step1．在“操作管理”中单击 属性 - Lathe Default MM 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2．设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框中的 Stock 区域中单击 参数 按钮，系统弹出“机床组件管理-材料”对话框。

Step3．设置工件的尺寸。在“机床组件管理 – 材料”对话框的 外径: 文本框中输入值 240.0，在 长度: 文本框中输入值 600.0，在 轴向位置 区域中 Z: 文本框中输入值 580.0，其他参数采用系统默认设置值；单击 预览车床边界 按钮预览工件形状和位置，如图 19.2 所示。按 Enter 键，然后在“机床组件管理 – 材料”对话框中单击 ✓ 按钮，系统返回至“机器群组属性”对话框。

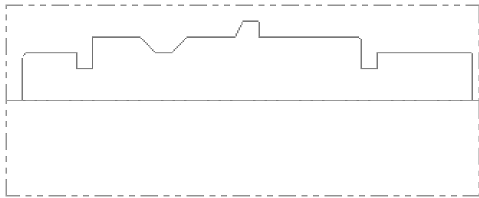


图 19.2 预览工件形状和位置

Step4．设置夹爪的形状。在“机器群组属性”对话框中的 夹头设置 区域中单击 参数 按钮，系统弹出“机床组件管理 - 夹爪的设置”对话框。

Step5．设置夹爪的尺寸。在 使用定义位置 区域的 直径: 文本框中输入 240.0，在 Z: 文本框中输入 240.0；单击 预览车床边界 按钮查看夹爪，结果如图 19.3 所示。按 Enter 键，然后在“机床组件管理 - 夹爪的设置”对话框中单击 ✓ 按钮，系统返回至“机器群组属性”对话框。

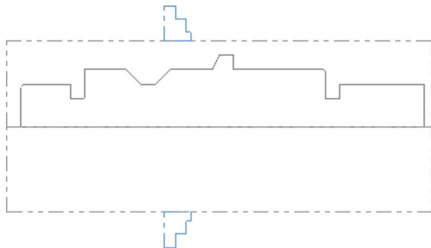


图 19.3 预览夹爪形状和位置

Step6. 在“机器群组属性”对话框中单击按钮，完成工件和夹爪的设置。

Stage3. 车端面加工 1

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → A 车端面命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击按钮，系统弹出“车床-车端面属性”对话框。

Step2. 在“车床-车端面 属性”对话框中采用系统默认的刀具，在主轴转速:文本框中输入值 300.0；在机床原点下拉列表中选择自定义视角选项，单击 D 定义按钮，在系统弹出的“换刀点-使用者定义”对话框的 X: 文本框中输入值 200.0，在 Z: 文本框中输入值 700.0。单击该对话框中的按钮，系统返回至“车床-车端面 属性”对话框。其他参数采用系统默认设置值。

Step3. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step4. 设置加工参数

（1）在“车床-车端面 属性”对话框中单击车端面参数选项卡，在 Finish Z... 文本框中输入 570.0。

（2）在“车床-车端面 属性”对话框中选中 Rough stepover: 复选框，然后在 Stock to leave: 文本框中输入 0.2。

（3）单击按钮完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 19.4 所示的刀具路径。

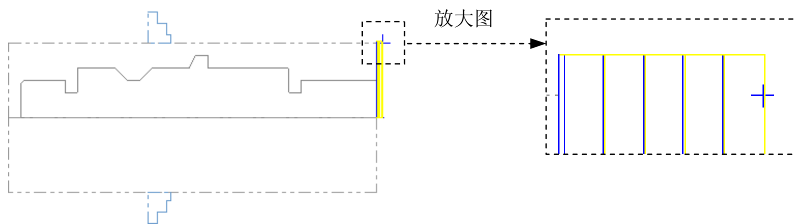


图 19.4　刀具路径

Stage4. 粗车加工 1

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 粗车命令，系统弹出“串连选项”对话框。

说明： 先隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工轮廓的选取，下同。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中 ☑ 接续 复选框，然后在图形区中依次选取图 19.5 所示的轮廓线（中心线以上的部分）。单击 ✔ 按钮，系统弹出“车床粗加工 属性”对话框。

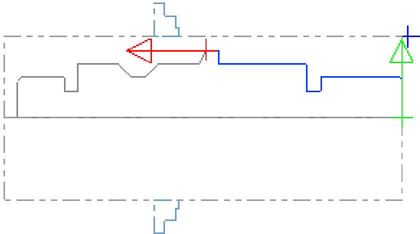


图 19.5 选取加工轮廓

Step3. 选择刀具。在“车床粗加工 属性”对话框中采用系统默认的刀具，在 主轴转速: 文本框中输入值 300.0；在 机床原点 下拉列表中选择 自定义视角 选项，单击 D 定义 按钮，在弹出的“换刀点–使用者定义”对话框的 X: 文本框中输入值 200.0，在 Z: 文本框中输入值 700.0。单击该对话框中的 ✔ 按钮，系统返回至“车床粗加工属性”对话框。其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step5. 设置粗车参数。在“车床粗加工 属性”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，然后在 素材的辨识 下拉列表中选择 Remaining stock 选项。

Step6. 单击“车床粗加工 属性”对话框中的 ✔ 按钮，完成参数的设置，此时系统将自动生成图 19.6 所示的刀具路径。

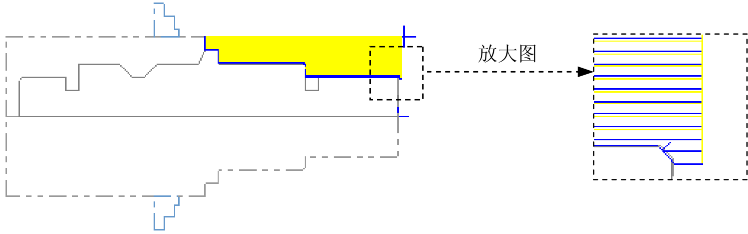


图 19.6 刀具路径

Stage5. 精车加工 1

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ F 精车 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中 ☑ 接续 复选框，然后在图形区中依次选取图

19.7 所示的轮廓线。单击 ✓ 按钮，系统弹出“车床-精车 属性”对话框。

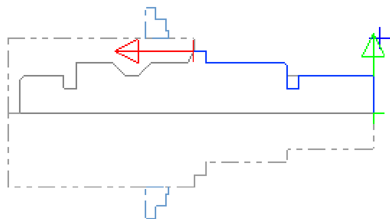


图 19.7　选取加工轮廓

Step3. 选择刀具。在“车床-精车 属性”对话框中选择 T2121 R0.8 OD FINISH RIGHT-35.DEG 刀具，在 进给率: 文本框中输入 0.15；在 主轴转速: 文本框中输入值 700.0。在 机床原点 下拉列表中选择 自定义视角 选项，单击 D 定义 按钮，在弹出的“换刀点-使用者定义”对话框的 X: 文本框中输入值 200.0，在 Z: 文本框中输入值 700.0。单击该对话框中的 ✓ 按钮，系统返回至“车床-精车 属性”对话框，其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step5. 设置精车参数。

（1）在“车床-精车 属性”对话框中单击 精车参数 选项卡，然后单击 L 进/退刀向量 按钮，系统弹出“进退/刀设置”对话框。

（2）在“进退/刀设置”对话框中单击 引出 选项卡，选中 ☑ L 增加线段 复选框并单击该按钮，此时系统弹出“New Contour Line”对话框。

（3）在“New Contour Line”对话框 Length: 文本框中输入 5，在 Angle: 文本框中输入 180，然后单击两次 ✓ 按钮。

Step6. 单击“车床-精车 属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成参数的设置，此时系统将自动生成图 19.8 所示的刀具路径。

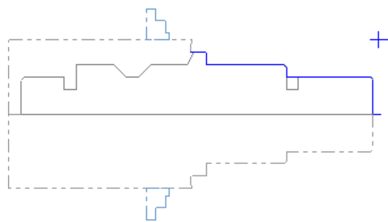


图 19.8　刀具路径

Stage6. 径向粗车加工 1

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ G 车床径向车削刀具路径 命令，系统

弹出 “Grooving Options”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在“Grooving Options”对话框中选中 两点 单选项，单击 按钮，在图形区依次选取图 19.9 所示的点 1 与点 2，然后按 Enter 键，系统弹出“车床-径向粗车 属性”对话框。

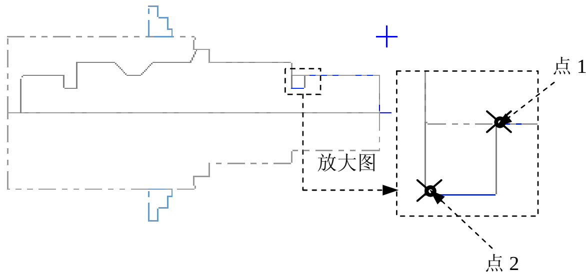


图 19.9 定义加工轮廓

Step3. 设置加工参数

（1）在“车床-径向粗车 属性”对话框中选择 T4848 R0.3 W4.0 OD GROOVE RIGHT - MEDIUM 刀具，双击该刀具系统弹出“定义刀具-Machine Group-1”对话框，单击 刀片 选项卡，在 刀片图形 区域的 E: 文本框中输入 20.0；单击 刀把 选项卡，在 刀把图形 区域的 C: 文本框中输入 20.9；单击该对话框中的 按钮。

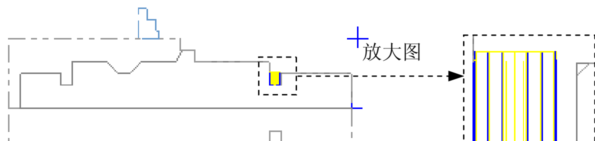
（2）单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项，单击该对话框中的 按钮。

（3）在 机床原点 下拉列表中选择 自定义视角 选项，然后单击 D 定义 按钮，在系统弹出的“换刀点－使用者定义”对话框中的 X: 文本框中输入值 200.0，在 Z: 文本框中输入值 700.0，单击 按钮。

（4）在“车床-径向粗车 属性”对话框单击 径向粗车参数 选项卡，切换到“径向粗车参数”界面，在 切槽上的素材: 文本框中输入 0.2；

（5）在“车床-径向粗车 属性”对话框单击 径向精车参数 选项卡，切换到“径向精车参数”界面，在 Corner Dwell 区域中选中 秒数 单选项；在 重叠量 区域的 两切削间的重叠量 文本框中输入 0.5；单击 L 进刀向量 按钮，系统弹出“Lead In”对话框，在 第一个路径引入 选项卡的 自动计算向量 区域中 自动计算进刀向量 复选框；单击 第二个路径引入 选项卡，在 自动计算向量 区域中 自动计算进刀向量 复选框；单击“Lead In”对话框中的 按钮，关闭“Lead In”对话框。

Step4. 在“车床-径向粗车 属性”对话框中单击 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 19.10 所示的刀具路径。

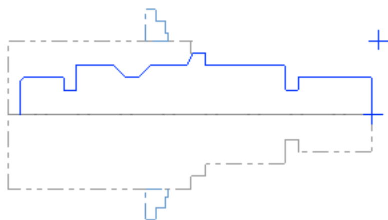


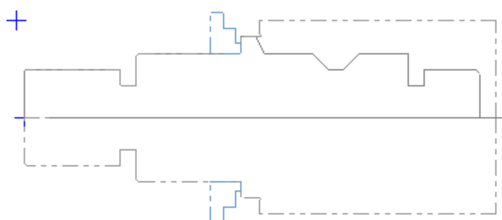
Stage7．车削素材翻转

Step1．选择下拉菜单 T 刀具路径 → M 其它操作 → F 素材翻转 命令，系统弹出"车削素材翻转 属性"对话框。

Step2．在"车削素材翻转 属性"对话框中的 图形 区域中单击 选择... 按钮，框选图 19.11 所示的图形边线，然后按 Enter 键；在 毛坯的位置 区域的 起始的位置: 文本框中输入 300.0，在 转换后的位置: 文本框中输入 240.0；在 最后的位置: 区域的 D: 文本框中输入 160.0，在 Z: 文本框中输入 240.0；

Step3．在"车削素材翻转 属性"对话框中单击 ✔ 按钮，结果如图 19.12 所示。


图 19.11　选取图形边线


图 19.12　素材翻转

Stage8．车端面加工 2

Step1．选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → A 车端面 命令，系统弹出"车床-车端面 属性"对话框。

Step2．在"车床-车端面 属性"对话框中采用系统默认的刀具，在 主轴转速: 文本框中输入值 300.0，其他参数采用系统默认设置值。

Step3．设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出"Coolant..."对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭"Coolant..."对话框。

Step4．设置加工参数。在"车床-车端面 属性"对话框中单击 车端面参数 选项卡，在 Finish Z... 文本框中输入 540.0，其他参数采用系统默认设置值。单击 ✔ 按钮完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 19.13 所示的刀具路径。

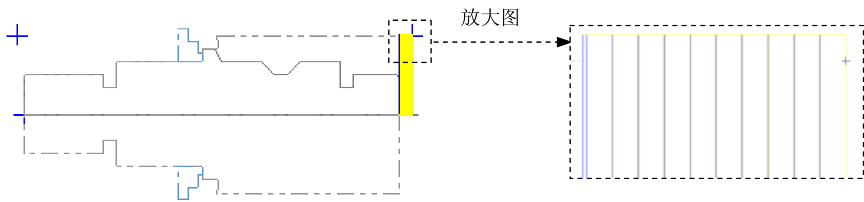


图 19.13 刀具路径

Stage9. 粗车加工 2

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 粗车命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中 接续 复选框，然后在图形区中依次选取图 19.14 所示的加工轮廓线（中心线以上的部分）。单击 ✓ 按钮，系统弹出“车床粗加工 属性”对话框。

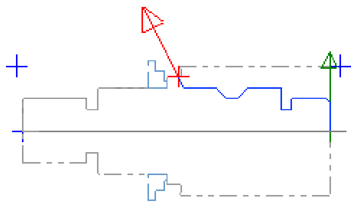


图 19.14 选取加工轮廓

Step3. 选择刀具。在“车床粗加工 属性”对话框中选择“T0101 R0.8 OD ROUGH RIGHT - 80 DEG.”刀具，在 主轴转速: 文本框中输入值 300.0。

Step4. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step5. 设置粗车参数。

（1）在“车床粗加工 属性”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，然后单击 L 进/退刀向量 按钮，系统弹出“进退/刀设置”对话框。

（2）在“进退/刀设置”对话框中单击 引出 选项卡，在 确定方向 区域选中 ⊙ 相切 单选项。

（3）单击“进退/刀设置”对话框中的 ✓ 按钮，系统返回至“车床粗加工 属性”对话框。然后在 素材的辨识 下拉列表中选择 Remaining stock 选项。

Step6. 单击“车床粗加工 属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成粗车参数的设置，此时系统将自动生成图 19.15 所示的刀具路径。

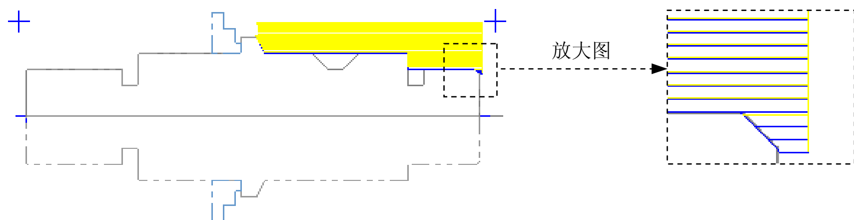


图 19.15 刀具路径

Stage10. 精车加工 2

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ F 精车 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在该对话框中选中 ☑ 接续 复选框，然后在图形区中依次选取图 19.16 所示的加工轮廓线。单击 ✔ 按钮，系统弹出“车床-精车 属性”对话框。

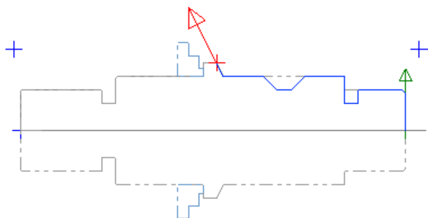


图 19.16 选取加工轮廓线

Step3. 选择刀具。在“车床-精车 属性”对话框中选择 T2121 R0.8 OD FINISH RIGHT-35.DEG 刀具，在 进给率: 文本框中输入 0.15；在 主轴转速: 文本框中输入值 700.0，其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

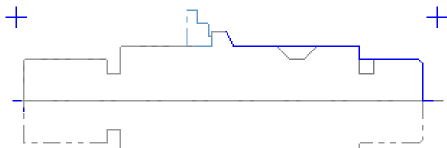
Step5. 设置精车参数。

（1）在“车床-精车 属性”对话框中单击 精车参数 选项卡，然后单击 L 进/退刀向量 按钮，系统弹出“进退/刀设置”对话框。

（2）在“进退/刀设置”对话框中单击 引出 选项卡，在 确定方向 区域选中 ⊙ 相切 单选项。

（3）单击“进退/刀设置”对话框中的 ✔ 按钮，系统返回至“车床-精车 属性”对话框。

Step6. 单击“车床-精车 属性”对话框中的 ✔ 按钮，完成精车参数的设置，此时系统将自动生成图 19.17 所示的刀具路径。



Stage11. 径向粗车加工 2

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → G 车床径向车削刀具路径 命令，系统弹出 “Grooving Options”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。在“Grooving Options”对话框中选中 两点 单选项，单击 ✔ 按钮，在图形区中依次选取图 19.18 所示的点 1 与点 2，然后按 Enter 键，系统弹出 “车床-径向粗车 属性”对话框。

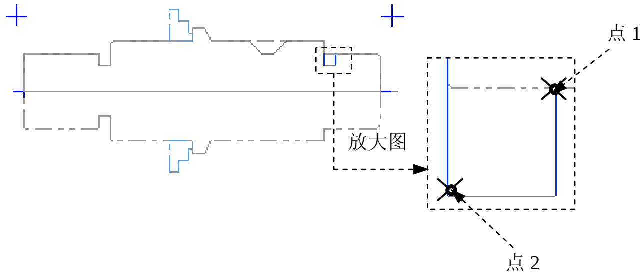


图 19.18 定义加工轮廓

Step3. 设置加工参数

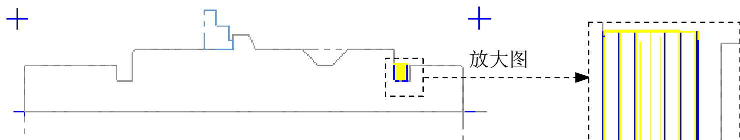
（1）在“车床-径向粗车 属性”对话框中采用系统默认的刀具。

（2）单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项，单击该对话框的 ✔ 按钮。

（3）在“车床-径向粗车 属性”对话框单击 径向粗车参数 选项卡，切换到“径向粗车参数”界面，所有参数接受系统默认设置值。

（4）在“车床-径向粗车 属性”对话框中单击 径向精车参数 选项卡，切换到“径向精车参数”界面，单击 L 进刀向量 按钮，系统弹出“Lead In”对话框，在 第一个路径引入 选项卡的 自动计算向量 区域选中 ☑ 自动计算进刀向量 复选框；单击 第二个路径引入 选项卡，在 自动计算向量 区域选中 ☑ 自动计算进刀向量 复选框；单击“Lead In”对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Lead In”对话框。

Step4. 在“车床-径向粗车 属性”对话框中单击 ✔ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 19.19 所示的刀具路径。



Stage12. 进刀粗车加工

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → G 车床径向车削刀具路径 命令，系统弹出“Grooving Options”对话框。

Step2. 定义加工轮廓。采用默认的切槽定义方式，单击 “Grooving Options”对话框中的 ✓ 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在该对话框中选中 ☑ 接续 复选框，然后在图形区中依次选取图 19.20 所示的加工轮廓线。单击 ✓ 按钮，系统弹出“车床-进刀粗车 属性”对话框。

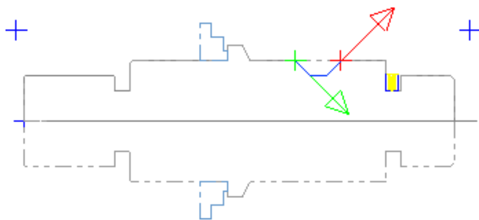


图 19.20 选取加工轮廓

Step3. 设置加工参数

（1）在“车床-进刀粗车 属性”对话框中选择 T4848 R0.3 OD GROOVE RIGHT - MEDIUM 刀具。

（2）单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项，单击该对话框中的 ✓ 按钮。

（3）在“车床-进刀粗车 属性”对话框单击 径向粗车参数 选项卡，切换到“径向粗车参数”界面，在 切槽上的素材: 文本框中输入 0.0。其余参数接受系统默认设置值。

（4）在“车床-进刀粗车 属性”对话框单击 径向精车参数 选项卡，切换到“径向精车参数”界面，在 Corner Dwell 区域选中 ⊙ 秒数 单选项，然后在 Corner Dwell 文本框中输入 2.0；单击 L 进刀向量 按钮，系统弹出“Lead In”对话框，在 第一个路径引入 选项卡的 自动计算向量 区域选中 ☑ 自动计算进刀向量 复选框；单击 第二个路径引入 选项卡，在 自动计算向量 区域选中 ☑ 自动计算进刀向量 复选框；单击“Lead In”对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Lead In”对话框。

Step4. 在“车床-进刀粗车 属性”对话框中单击 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 19.21 所示的刀具路径。

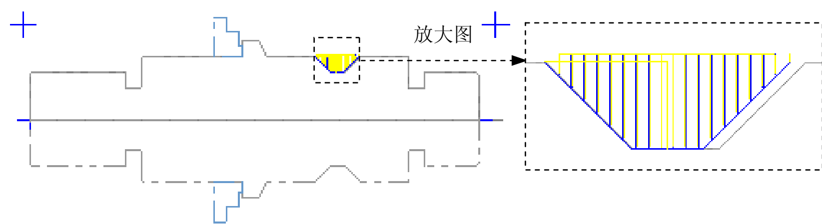


图 19.21 刀具路径

Stage13. 车螺纹加工

Step1. 选择加工类型。选择下拉菜单 T 刀具路径 → T 车螺纹 命令，系统弹出 "车床-车螺纹 属性" 对话框。

Step2. 选择刀具。在"车床-车螺纹 属性"对话框中选择 T9696 R0.144 OD THREAD RIGHT- LARGE 刀具，系统弹出"Tool Settings Modified"对话框，单击该对话框中的 ✔ 按钮。

Step3. 在 进给率: 区域中选中 ◉ mm/转 单选项，在 机床原点 下拉列表中选择 自定义视角 选项，单击 D 定义 按钮，在弹出的"换刀点-使用者定义"对话框中的 X: 文本框中输入值 200.0，在 Z: 文本框中输入值 700.0。单击该对话框中的 ✔ 按钮，系统返回至"车床-精车 属性"对话框，其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 设置冷却方式。单击 Coolant... 按钮，系统弹出"Coolant..."对话框，在 Flood 下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭"Coolant..." 对话框。

Step5. 设置加工参数。

（1）在"车床-车螺纹 属性"对话框中单击 螺纹型式的参数 选项卡，在 Lead: 文本框中输入 3.0。

（2）单击 大的直径 按钮，然后在图形区中选取图 19.22 所示的边线的中点作为大的直径参考，然后单击 F 运用公式计算 按钮，系统弹出"Computer Form Formula"对话框，单击该对话框中的 ✔ 按钮。

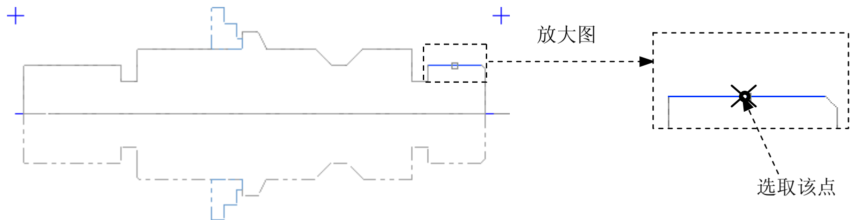


图 19.22 定义螺纹参数

（3）在"螺纹型式的参数"界面中的 起始位置 文本框中输入 470.0，在 终止位置

文本框中输入 540.0。其他参数采用系统默认设置值。

（4）在“车床-车螺纹 属性”对话框单击车螺纹参数选项卡，在退刀延伸量:文本框中输入值 2.0。其他参数采用系统默认设置值。

Step6. 在“车床-车螺纹 属性”对话框单击按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 19.23 所示的刀具路径。

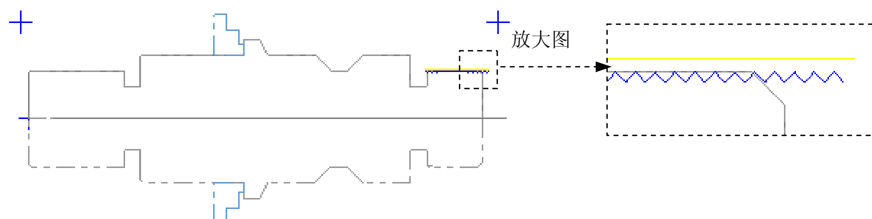


图 19.23 刀具路径

Step7. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮，系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 19.24 所示，然后单击按钮。

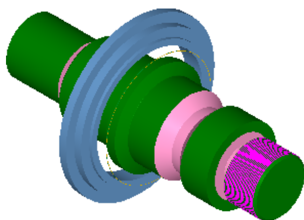


图 19.24　仿真结果

Step8. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 ➡ S 保存命令，即可保存模型。

实例 20　垫板凸模加工

本实例讲述的是垫板凸模加工工艺。在加工该垫板凸模时，要特别注意模具流道的加工以及刀具的选择。该实例还使用了复制刀路的方法，它在数控加工中是非常常用且方便的方法，希望读者认真领会。下面介绍该垫板凸模的具体加工过程，其加工工艺路线如图 20.1 所示。

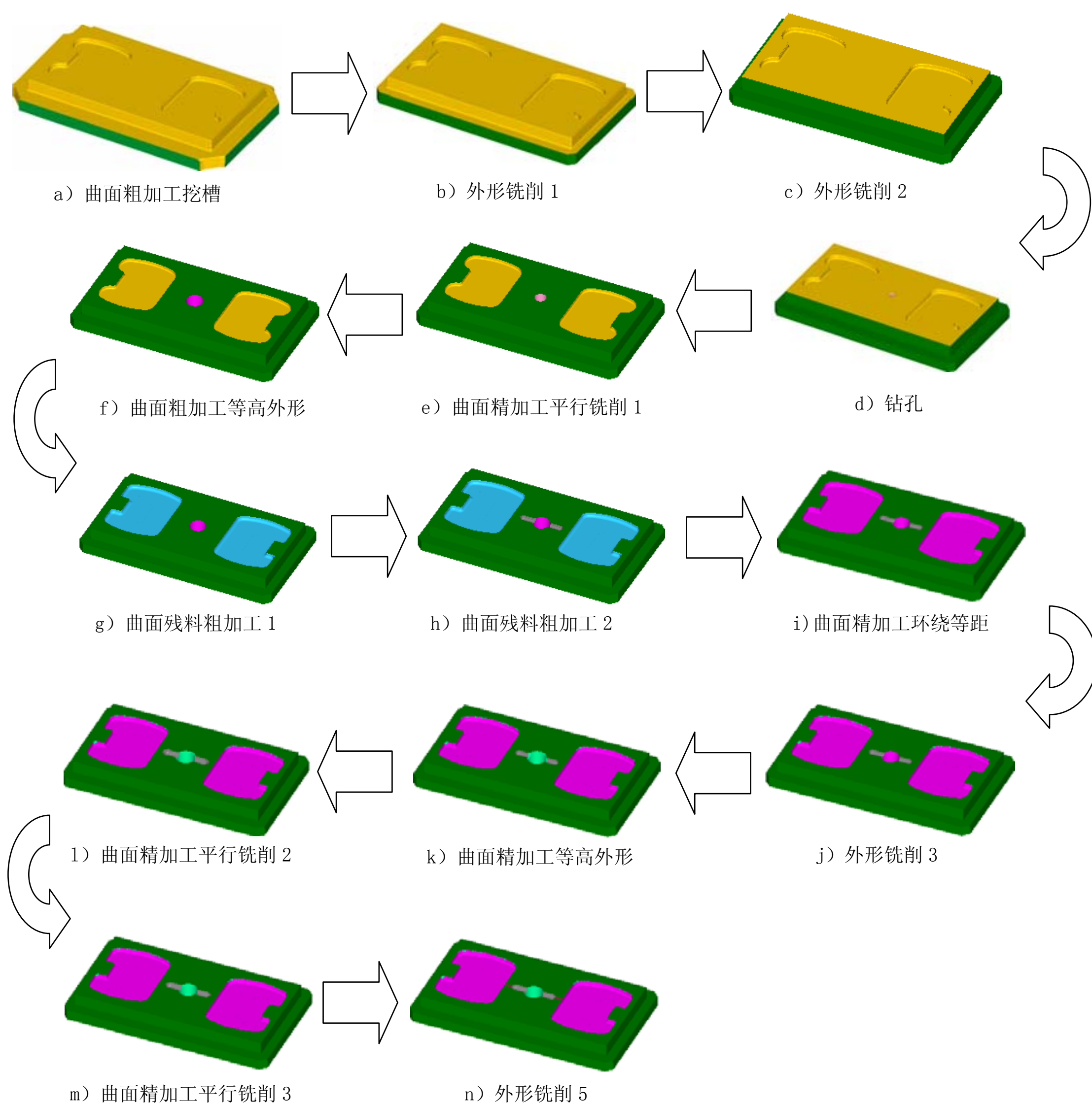


图 20.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch01\CANTEEN.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 20.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 5，然后在右侧的预览区 Y 文本框中输入 90，在 X 文本框中输入 150，在 Z 文本框中输入 20。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✔ 按钮，完成工件的设置。此时的工件如图 20.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

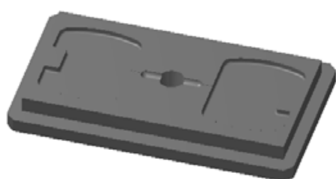


图 20.2　零件模型

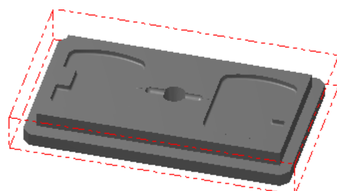


图 20.3　显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → R 距形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认按钮被按下，选取图 20.4 所示的坐标原点，然后在后的文本框中输入 155，在后的文本框中输入 95，按 Enter 键。单击 ✔ 按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 20.5 所示。

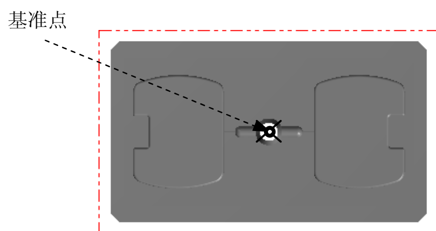


图 20.4　定义基准点

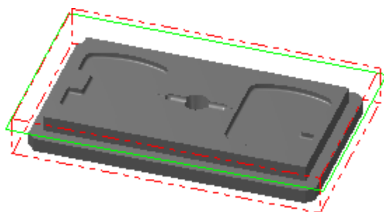


图 20.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击 ✔ 按钮，完成 NC 名称的设置。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 20.6 所示的面（共 79 个面）为加工面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

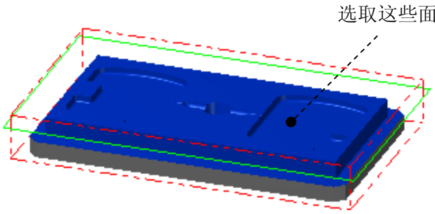


图 20.6 选取加工面

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 20.7 所绘制的边线（效果如图 20.8 所示），然后单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

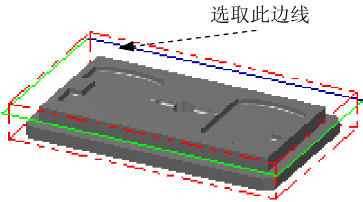


图 20.7 选取边线

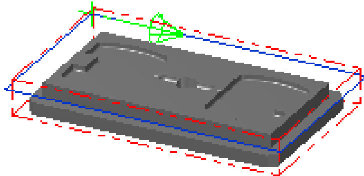


图 20.8 选取后效果

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击刀具过虑按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 20.9 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

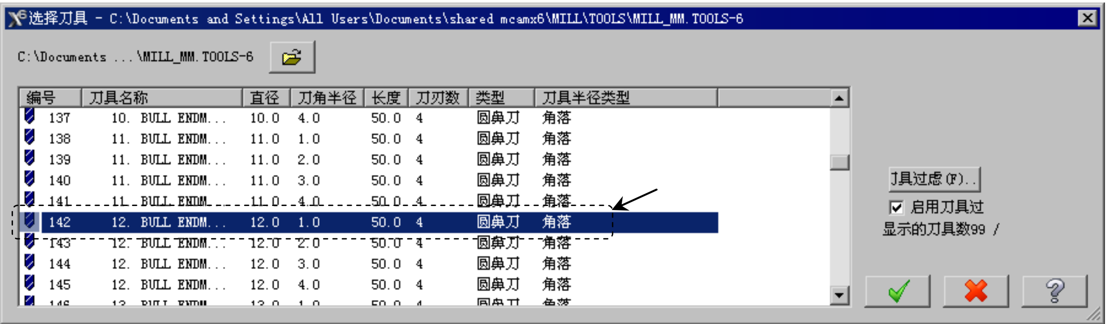


图 20.9 “选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具。双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 120.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，设置参数如图 20.10 所示。

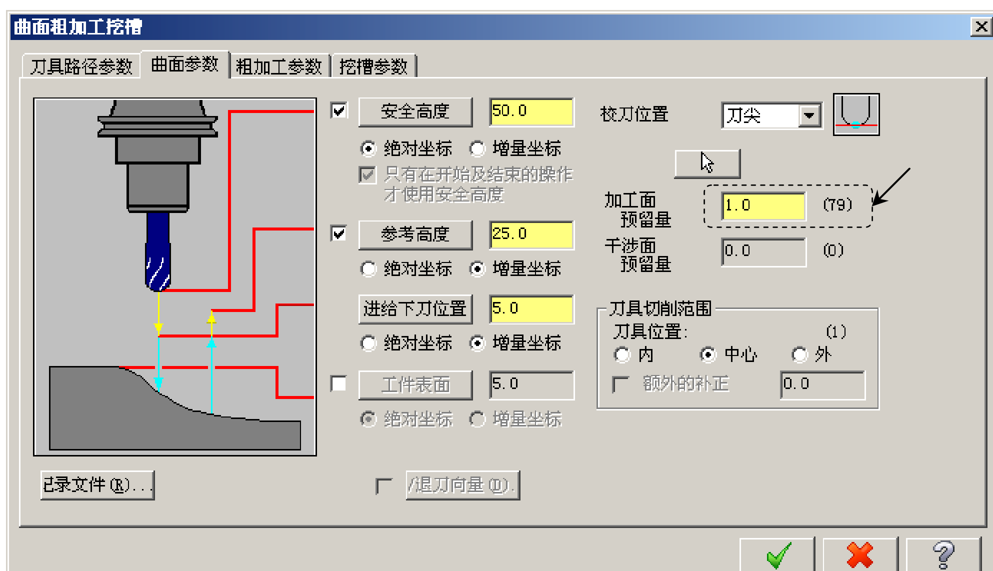


图 20.10　“曲面参数”选项卡

Step9. 设置粗加工参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，设置参数如图 20.11 所示。

（1）单击 螺旋式下刀 按钮，在系统弹出的“螺旋/斜插式下刀参数”对话框中选择 斜插进刀 选项卡，单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

（2）单击 切削深度 (D)... 按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中 ⊙ 绝对坐标 单

选项，然后在 绝对的深度 区域的 最高位置 文本框中输入 4，在 最低位置 文本框中输入-20。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

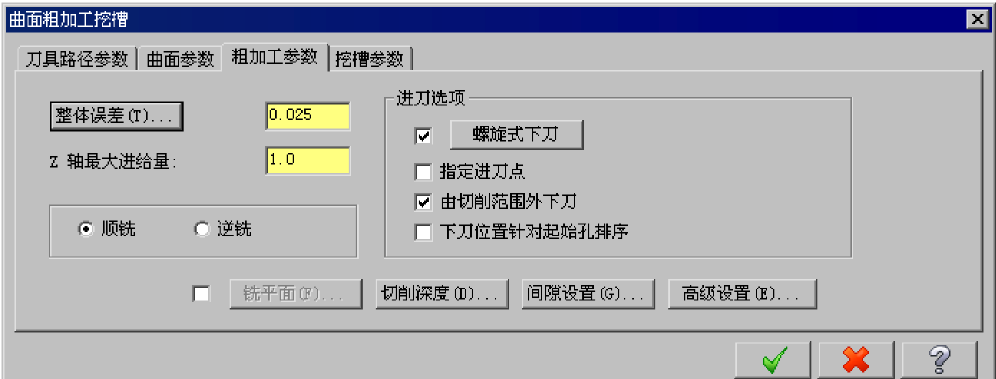


图 20.11　“粗加工参数”选项卡

（3）单击 间隙设置 (G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，在 切弧的半径 文版框中输入 6，在 切弧的扫描角度 文本框中输入 90，在 切线的长度 文本框中输入 0，然后单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 挖槽参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 20.12 所示的刀具路径。

说明：单击“操作管理”中的 ≋ 按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面附着面的选取，下同。

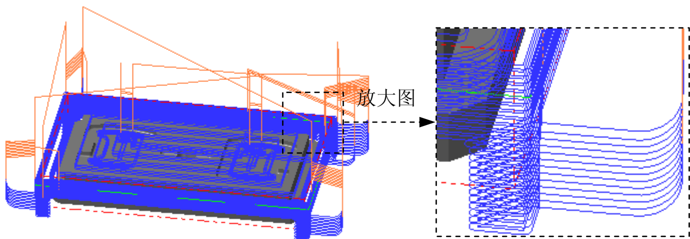


图 20.12　刀具路径

Stage4. 外形铣削加工 1

Step1. 绘制边界。选择 C 绘图 → V 曲面曲线 → A 所有曲线边界 命令，选取图 20.13 所示的面为附着曲面，然后在“标准选择”工具栏中单击 ● 按钮，再单击 ✓ 按钮完成边界的创建。

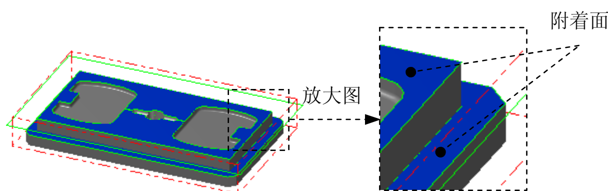


图 20.13　定义附着面

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 20.14 所示的边线，在“串连选项”对话框中单击“反向”按钮 （效果如图 20.15 所示）。单击 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

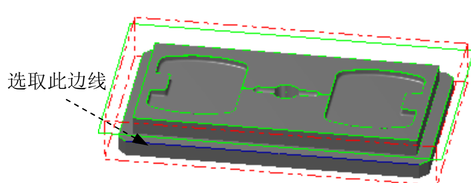


图 20.14　选取边线

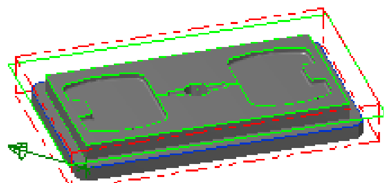


图 20.15　定义区域

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过滤(F)... 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮，单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中，单击从刀库中选择... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 20.16 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

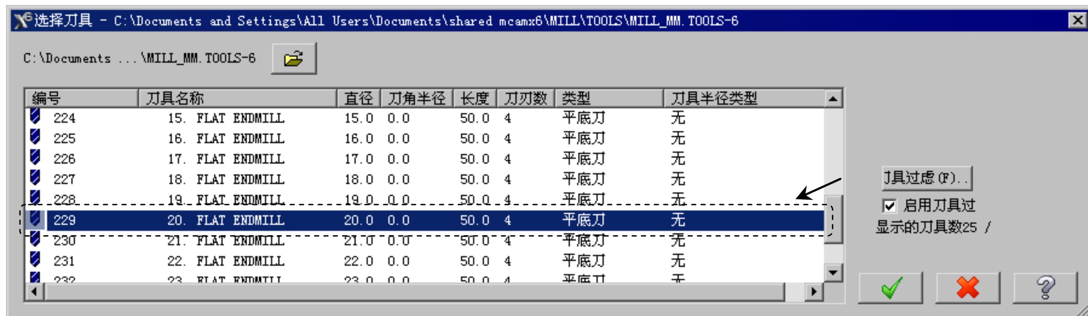


图 20.16　“选择刀具”对话框

Step6．设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框的刀具列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 500.0，在下刀速率文本框中输入值 300.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，系统返回至“定义刀具-机床群组-1”对话框。

Step7．单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step8．设置切削参数。在补正方向下拉列表中选择左，其余参数保持系统默认设置值。

Step9．设置深度参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击Z轴分层铣削节点，选中☑ 深度切削复选框，在最大粗切步进量:文本框中输入 2，然后选中☑ 不提刀复选框。

Step10．设置贯穿参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击贯穿节点，然后选中☑ 贯穿复选框，在贯穿距离文本框中输入 2。

Step11．设置共同参数。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入-8，在深度文本框中输入-7，完成共同参数的设置。

Step12．单击“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 20.17 所示的刀具路径。

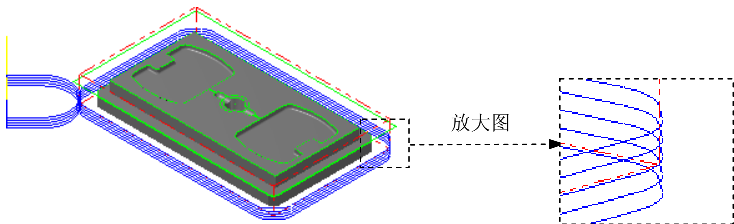


图 20.17　刀具路径

Stage5．外形铣削加工 2

Step1．选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ C 外形铣削命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2．设置加工区域。在图形区中选取图 20.18 所示的边线，在“串连选项”对话框中

单击“反向”按钮（效果如图 20.19 所示）。单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

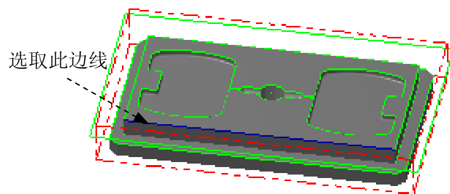
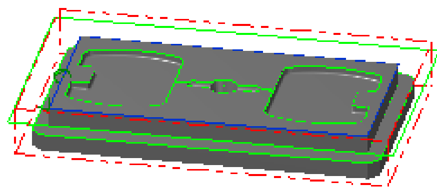


图 20.18　选取区域


图 20.19　定义区域

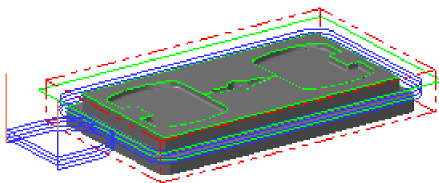
Step3. 选择刀具。在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；在刀具列表框中选择 2 20. FLAT ENDMILL 20.0 0.0 20.0 刀具。

Step4. 设置切削参数。在“2D 刀具路径−外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，所有参数接受系统默认设置值。

Step5. 设置贯穿参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击贯穿节点，然后取消选中贯穿复选框。

Step6. 设置共同参数。在“2D 刀具路径−外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入−8，完成共同参数的设置。

Step7. 单击“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 20.20 所示的刀具路径。


图 20.20　刀具路径

Stage6. 钻孔加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → D 钻孔命令，选取图 20.21 所示圆的中心点为钻孔点，在“选取钻孔的点”对话框中单击按钮，完成选取钻孔点的操作。同时系统弹出“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框。

Step2. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击刀具节点，单击过虑(F)...按钮，系统弹出 “刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（钻头）按钮。单击按钮。

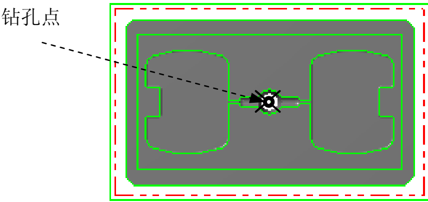


图 20.21 钻孔点

Step3. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，在该对话框的列表框中选择图 20.22 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

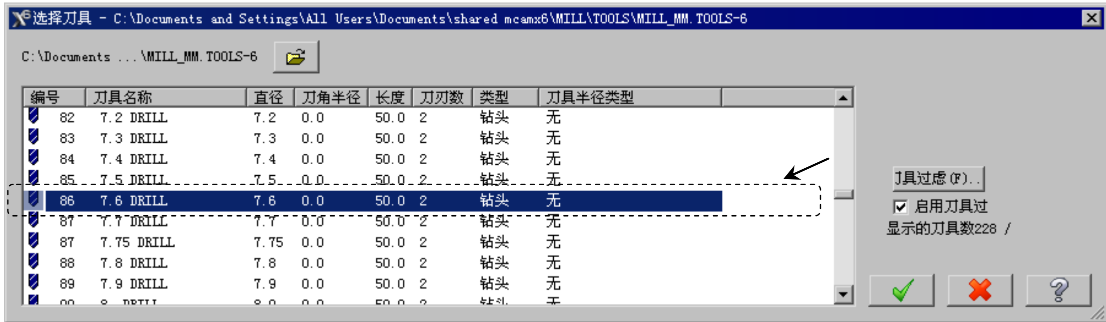


图 20.22 “选择刀具”对话框

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 150.0，在 下刀速率 文本框中输入值 80.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，系统返回至“定义刀具-机床群组-1”对话框。

Step4. 设置切削参数。所有参数设置保持系统默认设置。

Step5. 设置共同参数。在“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，在 工件表面 文本框中输入 0，在 深度 文本框中输入-20，完成共同参数的设置。

Step6. 单击“2D 刀具路径 – 钻孔/全圆铣削 深孔钻-无啄孔”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 20.23 所示的刀具路径。

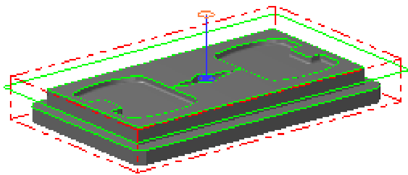


图 20.23　刀具路径

Stage7. 精加工平行铣削加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选择图 20.24 所示的曲面为加工面，按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框，采用系统默认的设置。单击 ✔ 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

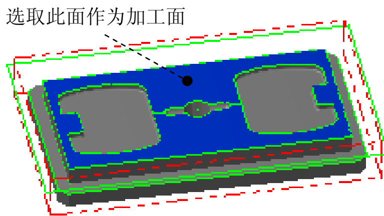


图 20.24　选取加工面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，取消选中 刀具过虑 按钮前的 ☐ 复选框。选择图 20.25 所示的刀具。

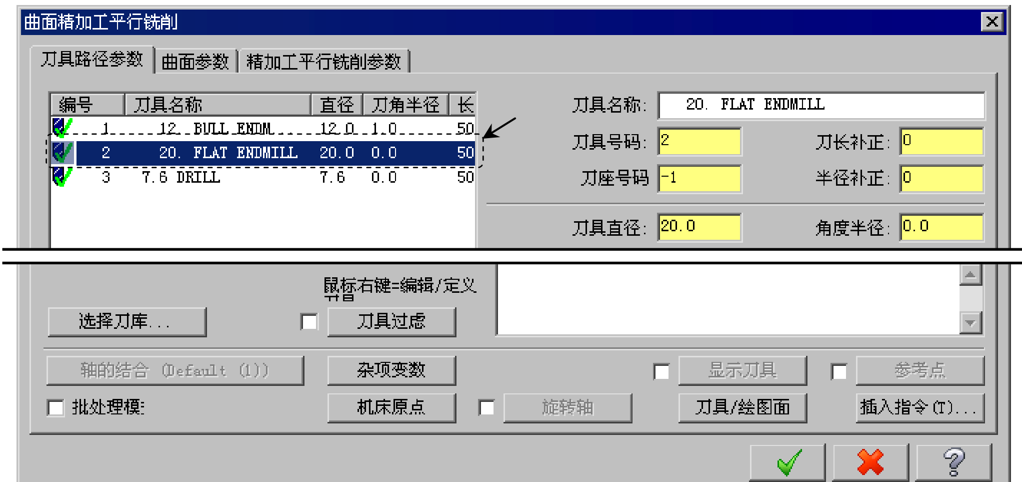


图 20.25　“刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.2。其他参数设置保持系统默认设置。

Step5. 设置精加工平行铣削参数。

（1）在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡，在大切削间距(M)...文本框中输入值 10；单击间隙设置(G)...按钮，在切线的长度文本框中输入 12，然后单击✓按钮。

Step6. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 20.26 所示的刀具路径。

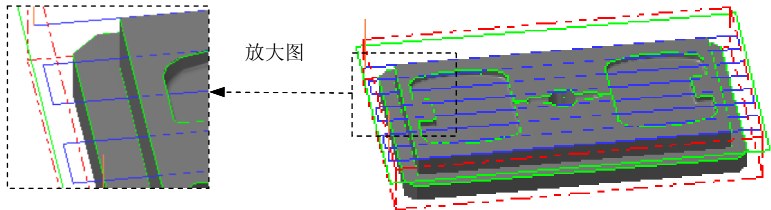


图 20.26 刀具路径

Stage8. 粗加工等高外形加工

Step1. 绘制圆形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → A 圆弧 → C 圆心+点... 命令，在图形区中选取图 20.27 所示的点，然后在后的文本框中输入 8，按 Enter 键。单击✓按钮，完成圆形边界的绘制，结果如图 20.27 所示。

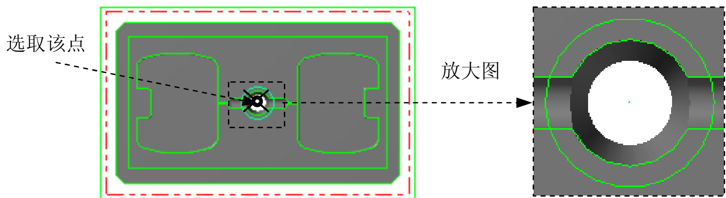


图 20.27 绘制圆形边界

Step2. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → C 粗加工等高外形加工命令。

Step3. 选取加工面及干涉面。在图形区中选取图 20.28 所示的曲面，然后按 Enter 键，在弹出的“刀具路径的曲面选取”对话框中的干涉面区域单击按钮，选取图 20.29 所示的曲面，然后按 Enter 键。

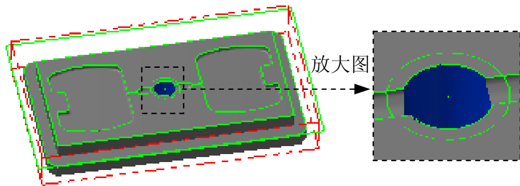


图 20.28 选取加工面

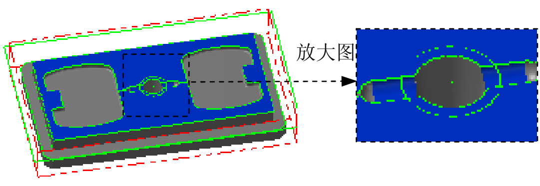


图 20.29 选取干涉面

Step4. 设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 20.30 所绘制的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面粗加工等高外形”对话框。

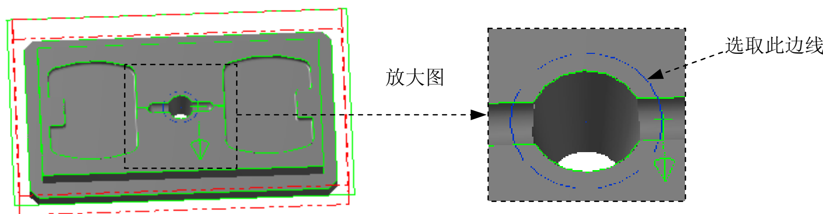


图 20.30　设置加工边线

Step5. 选择刀具。

（1）确定刀具类型。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，选中刀具过虑按钮前的☑复选框，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

（2）选择刀具。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 20.31 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

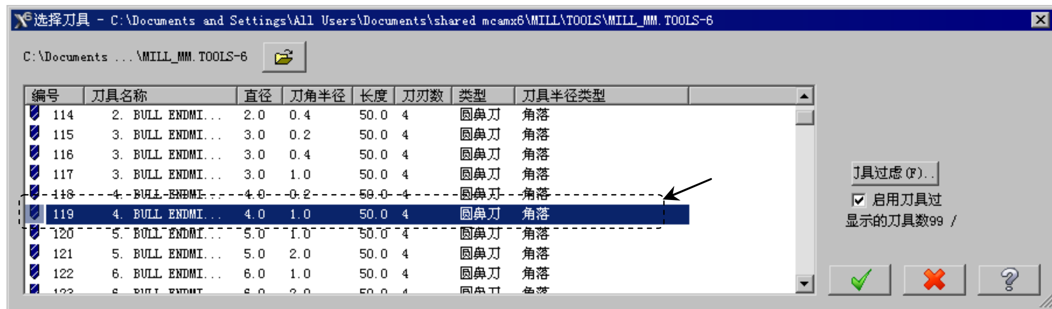


图 20.31　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框

中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入 0.25，在 干涉面预留量 文本框中输入 0.3。其他参数采用系统默认设置值。

Step9. 设置等高外形粗加工参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击 等高外形粗加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 1，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⊙ 斜插 单选项，在 斜插长度: 文本框中输入 5。其他参数采用系统默认设置值。

Step10. 单击“曲面粗加工等高外形”对话框中的 ✔ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 20.32 所示的刀具路径。

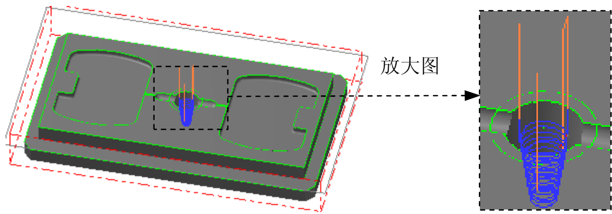


图 20.32 刀具路径

Stage9. 粗加工残料加工 1

Step1. 绘制加工边界。选择下拉菜单 C 绘图 → L 任意线 → E 绘制任意线 命令，绘制图 20.33 所示的两条直线，然后单击 ✔ 按钮。

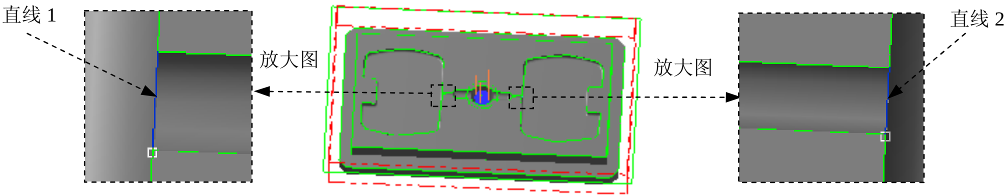


图 20.33 绘制加工边界

Step2. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工 命令。

Step3. 选取加工面及加工范围。

（1）在图形区中选取图 20.34 所示的 66 个曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路

径的曲面选取”对话框。

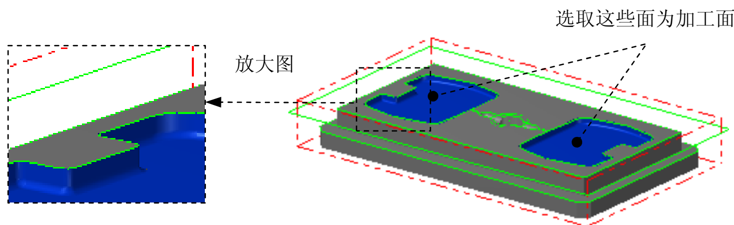


图 20.34　选取加工面

（2）单击“刀具路径的曲面选取”对话框的边界范围区域的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 20.35 所示的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

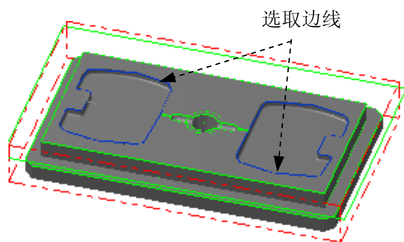


图 20.35　选取加工范围

Step4. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出图 20.36 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 20.36 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

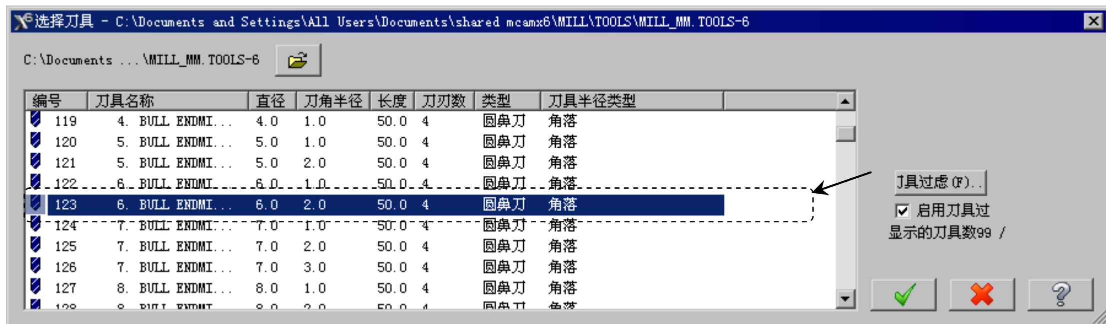


图 20.36　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant...”对话框中的 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✓ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.3，在 干涉面预留量 文本框中输入 0，在 参考高度 文本框中输入 10，在 进给下刀位置 文本框中输入 3，在 刀具切削范围 区域中的“刀具位置”选项选中 ⦿ 内 单选项，在 总补正 文本框中输入 1，其他参数设置保持系统默认设置。

Step8. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 残料加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在 步进量: 文本框中输入 2，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⦿ 沿着曲面 单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。

Step9. 设置剩余材料参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 剩余材料参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step10. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 20.37 所示的刀具路径。

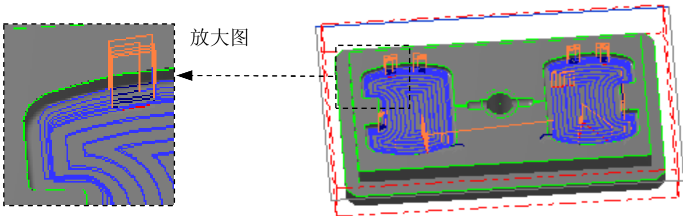


图 20.37 刀具路径

Stage10. 粗加工残料加工 2

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 20.38 所示的 4 个曲面，按 Enter 键，在弹出的“刀具路径的曲面选取”对话框中的干涉面区域单击，选取图 20.39 所示的 2 个曲面，按 Enter 键。

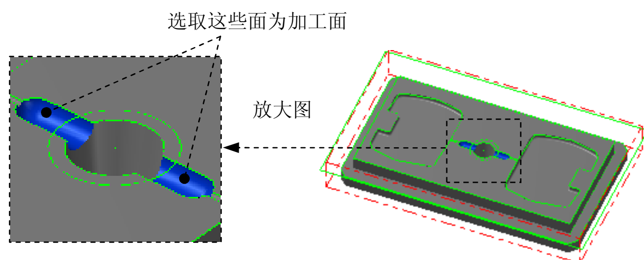


图 20.38　选取加工面

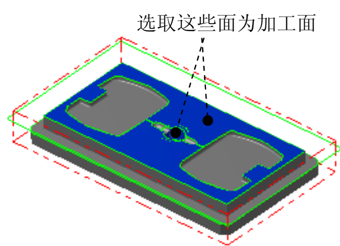


图 20.39　选取干涉面

（2）单击“刀具路径的曲面选取”对话框的边界范围区域的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 20.40 所示的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

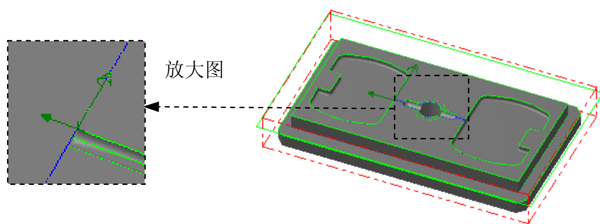


图 20.40　选取加工范围

Step3. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出图 20.41 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 20.41 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

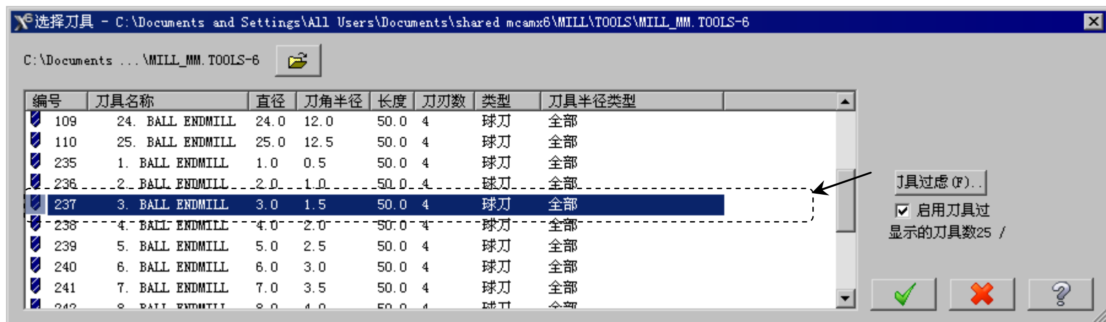


图 20.41 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 6。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant…”对话框 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.3，在干涉面预留量文本框中输入 0.3，在参考高度文本框中输入 10，在进给下刀位置文本框中输入 3，在刀具切削范围区域中的“刀具位置”选项选中 ◉ 中心单选项，其他参数设置保持系统默认设置。

Step7. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击残料加工参数选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在步进量: 文本框中输入 1.5，其他参数设置保持系统默认设置。

Step8. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 20.42 所示的刀具路径。

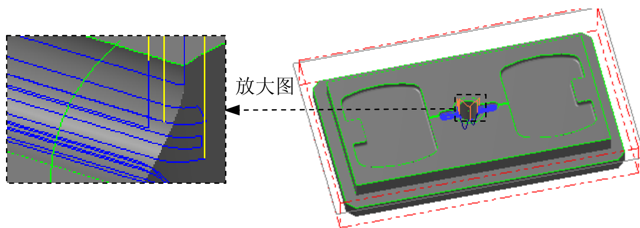


图 20.42 刀具路径

Stage11. 精加工环绕等距加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → O 精加工环绕等距加工命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 20.43 所示的两个曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框，在边界范围区域中单击 ↖ 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 20.44 所示的边线，单击 ✓ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

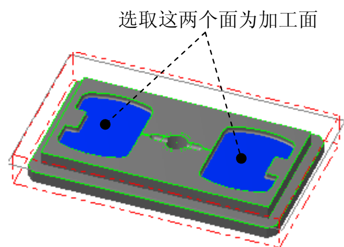


图 20.43　选取加工面

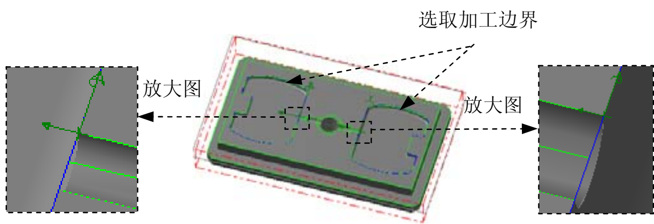


图 20.44　选取加工边界

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，取消选中 刀具过虑 复选框，选择图 20.45 所示的刀具。

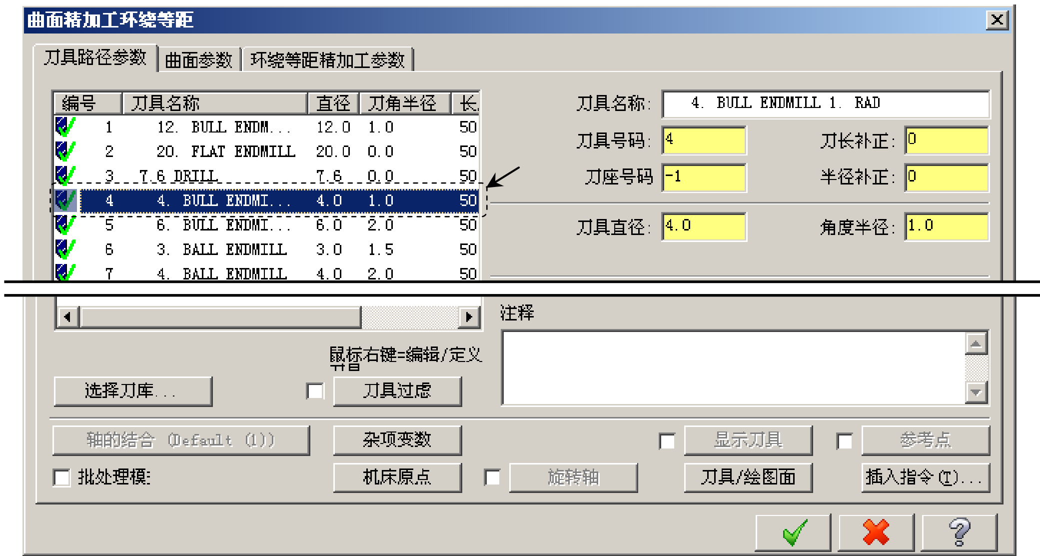


图 20.45　“刀具路径参数“选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 刀具切削范围 区域的 刀具位置: 项目中选中 ⊙ 内 单选项，其他参数设置保持系统默认设置。

Step5. 设置环绕等距精加工参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 环绕等距精加工参数 选项卡，在 大切削间距(M) 文本框中输入值 2，选中 ☑ 由内而外环切、☑ 切削顺序依照最短距离 复选框。

（2）取消选中 限定深度(D)... 按钮前的复选框，单击 间隙设置(G)... 按钮，系统弹出“刀具路径的间隙设定”对话框，选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，其他参数设置保持系统默认设置。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框中。

Step6. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的 ✓ 按钮，系统在图形区生成图 20.46 所示的刀具路径。

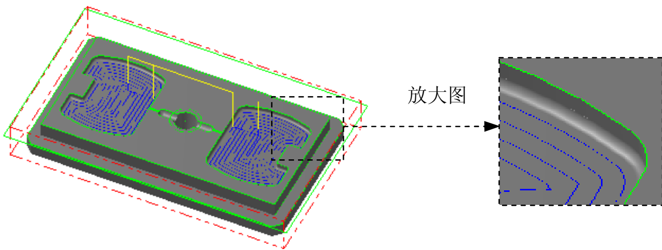


图 20.46 刀具路径

Stage12. 外形铣削加工 3

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 20.47 所示的边线，系统自动选取图 20.47 所示的边链。单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

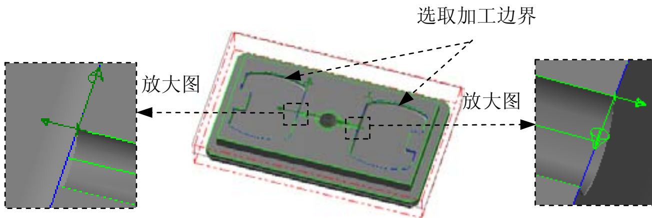


图 20.47 选取加工边界

Step3. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 238 4. BALL ENDMILL 4.0 2.0 50.0 4 球刀 全部 刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有

的数值改为 7。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 2200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框

Step7. 设置切削参数。所有参数设置保持系统默认设置。

Step8. 设置深度参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 Z轴分层铣削 节点，取消选中 □ 深度切削 复选框。

Step9. 设置共同参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，在 工件表面 文本框中输入 0，在 深度 文本框中输入-3，完成共同参数的设置。

Step10. 单击“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的 ✔ 按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 20.48 所示的刀具路径。

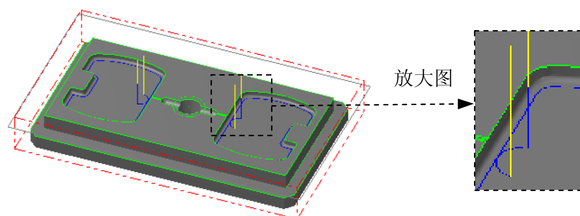


图 20.48　刀具路径

Stage13. 精加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 20.49 所示的面，按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 20.50 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，取消选中 □ 刀具过虑 复选框，然后选择图 20.51 所示的刀具。

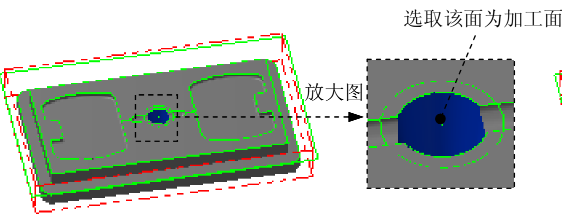


图 20.49　选取加工面

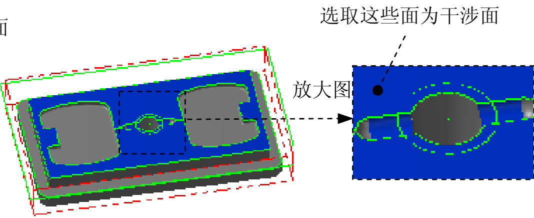


图 20.50　选取干涉面

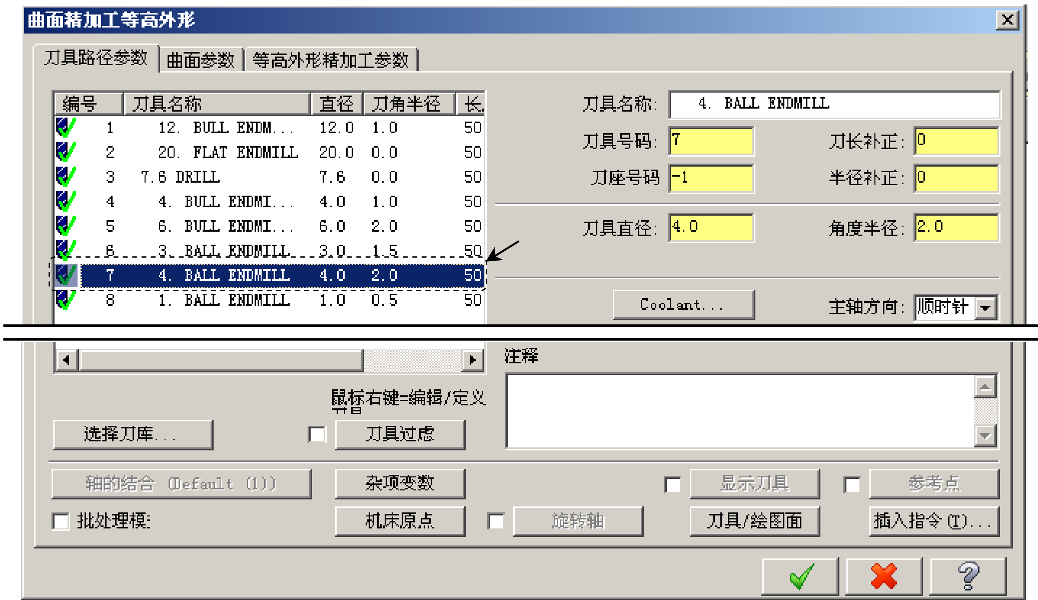


图 20.51　“刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，在参考高度文本框中输入 10，在进给下刀位置文本框中输入 3，在加工面预留量文本框中输入 0，在干涉面预留量文本框中输入 0，其余参数接受系统默认设置值。

Step5. 设置等高外形精加工参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入值 0.5；在两区段间的路径过渡方式区域选中 ⦿ 沿着曲面单选项和 ☑ 切削顺序最佳化复选框，其他参数接受系统默认设置值。

Step6. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 ✔ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 20.52 所示的刀具路径。

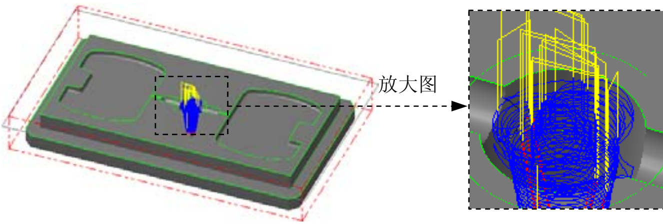


图 20.52　刀具路径

Stage14. 精加工平行铣削加工 2

Step1. 选择下拉菜单 I 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 20.39 所示的 4 个曲面，按 Enter 键，在弹出的“刀具路径的曲面选取”对话框中 干涉面 区域单击 [箭头按钮]，选取图 20.40 所示的 2 个曲面，按 Enter 键。

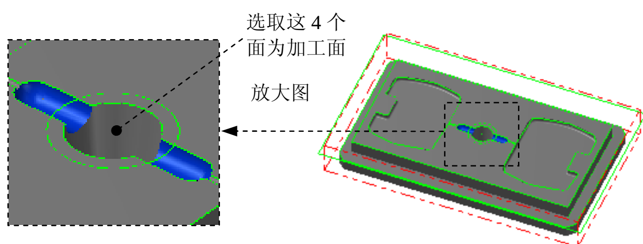


图 20.53　选取加工面

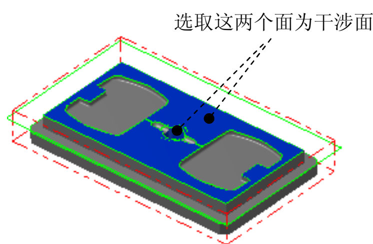


图 20.54　选取干涉面

（2）单击“刀具路径的曲面选取”对话框的 边界范围 区域的 [箭头按钮] 按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 20.55 所示的边链。单击 [✓] 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 [✓] 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

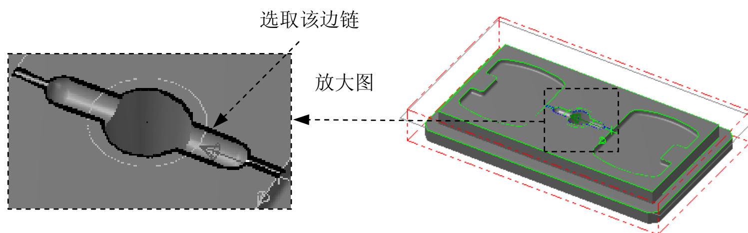


图 20.55　选取切削范围边线

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中选择 6 号刀具。

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 参考高度 文本框中输入 10，在 加工面预留量 文本框中输入 0，其他参数接受系统默认设置值。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 粗加工平行铣削参数 选项卡。在 整体误差(T)... 文本框中输入 0.005，然后在 大切削间距(M). 文本框中输入值 0.25；在 切削方式 下拉列表中选择 双向 选项；在 加工角度 文本框中输入值 45。单击 间隙设置(G)... 按钮，系统弹出“刀具路径的间隙设定”对话框，在 切线的长度: 文本框中输入值 0，选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。单击 [✓] 按钮。

Step5. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的 按钮，同时在图形区生成图 20.56 所示的刀具路径。

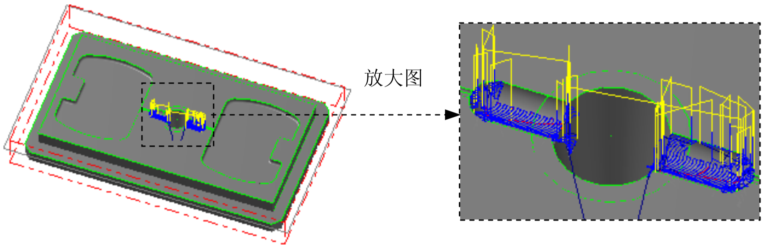


图 20.56　刀具路径

Stage15. 精加工平行铣削加工 3

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 20.57 所示的曲面，按 Enter 键，单击 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

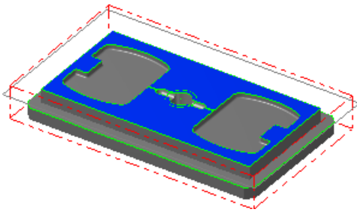


图 20.57　选取加工面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中选择 2 号刀具。

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡。在 大切削间距(M) 文本框中输入值 10，其他参数接受系统默认设置值。

Step5. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的 按钮，同时在图形区生成图 20.58 所示的刀具路径。

Stage16. 外形铣削加工 4

Step1. 绘制边界。选择下拉菜单 C 绘图 → L 任意线 → E 绘制任意线 命令，绘制图 20.59 所示的 4 条直线。

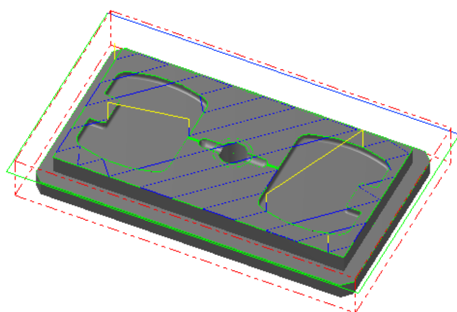


图 20.58　刀具路径

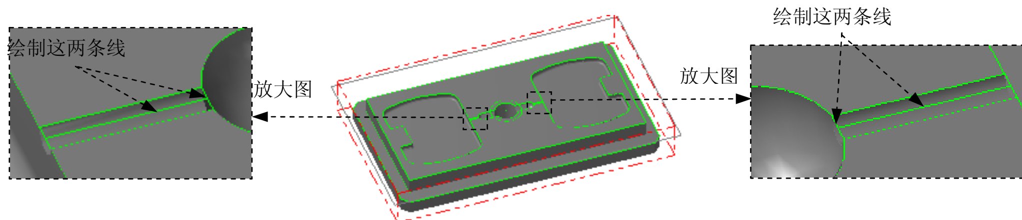


图 20.59　绘制边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ C 外形铣削命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 20.59 所示的边线（即 Step1 中所绘制的两条较长的直线），系统自动选取图 20.60 所示的边链。单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

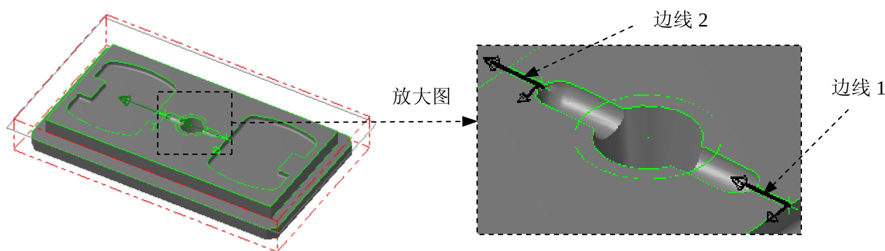


图 20.60　选取加工边界

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中，单击 从刀库中选择... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择

235 1. BALL ENDMILL 1.0 0.5 50.0 4 球刀 全部 刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径－外形铣削”对话框刀具列表中双击该刀具，系统弹出 “定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 8。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 100.0，在下刀速率文本框中输入值 50.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 8000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step8. 设置切削参数。在补正方式下拉列表中选择关选项，其他参数接受系统默认设置值。

Step9. 设置深度参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击Z轴分层铣削节点，然后选中深度切削复选框，在最大粗切步进量:文本框中输入 0.2。在精修次数:文本框中输入 1，在精修量:文本框中输入 0.1，其他参数接受系统默认设置值。

Step10. 设置进退/刀参数。在“2D 刀具路径-外形铣削” 单击进退/刀参数节点，设置参数如图 20.61 所示。

Step11. 设置共同参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入-0.5，完成共同参数的设置。

Step12. 单击“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的按钮，完成参数设置，此时系统将自动生成图 20.62 所示的刀具路径。

Step13. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 20.63 所示。单击按钮关闭“验证”对话框。

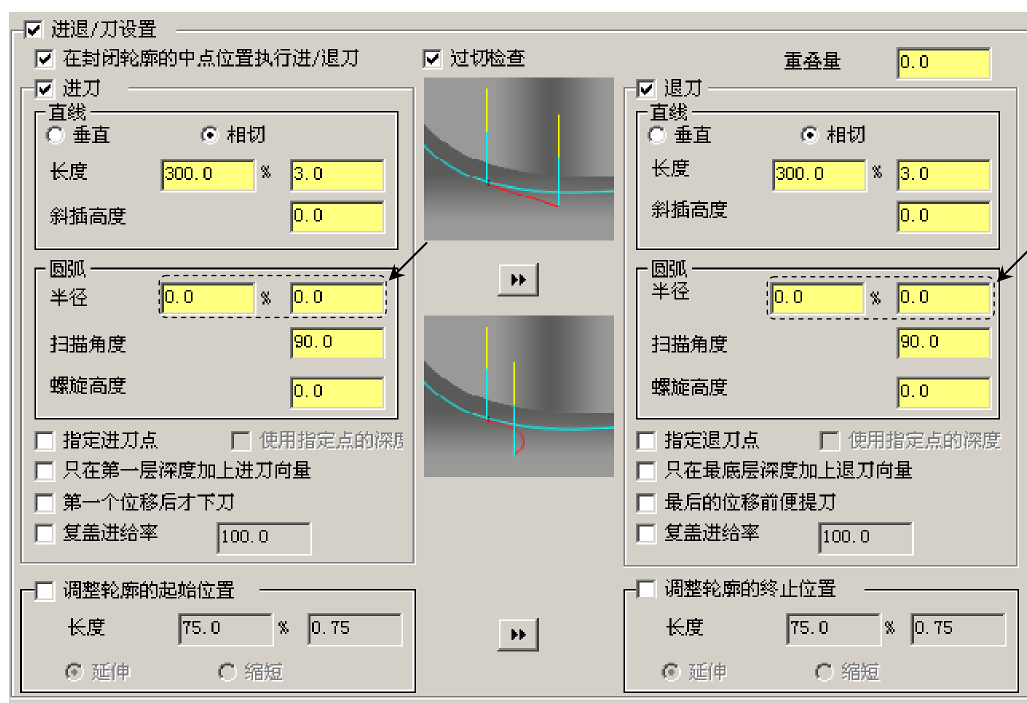


图 20.61　“进退/刀参数”参数设置界面

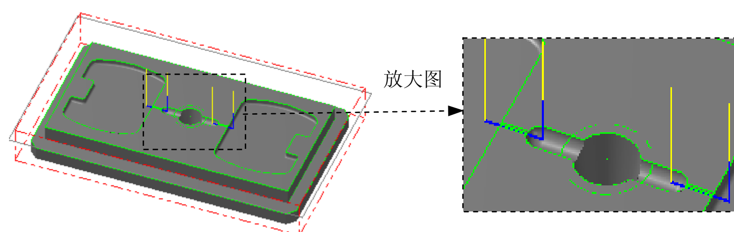


图 20.62　刀具路径

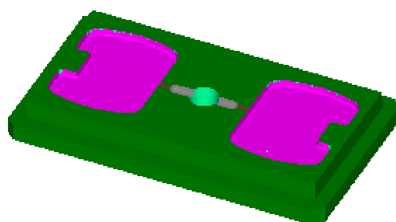


图 20.63　仿真结果图

Step14. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 ➡ S 保存 命令，保存模型。

实例 21　杯子凹模加工

在模具加工中，从毛坯零件到目标零件的加工一般都要经过多道工序。工序安排得是否合理对加工后模具的质量有较大的影响，因此在加工之前需要根据目标零件的特征制定好加工的工艺。

下面以一个杯子凹模加工为例介绍多工序铣削的加工方法，该杯子凹模加工的加工工艺路线如图 21.1 所示。

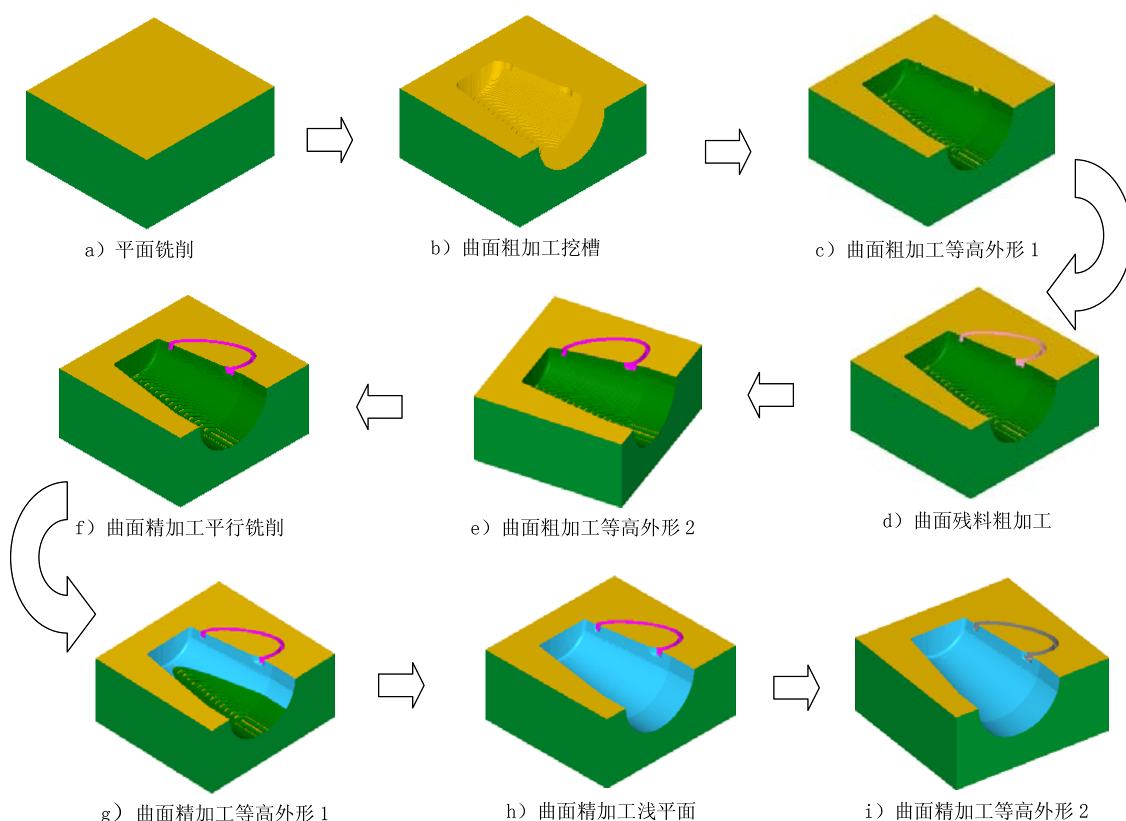


图 21.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch21\ CUP_LOWER_MOLD.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 21.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 5，然后在右侧的预览区 Z 文本框中输入 85。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 21.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

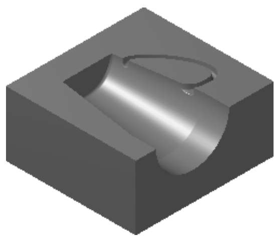


图 21.2　零件模型

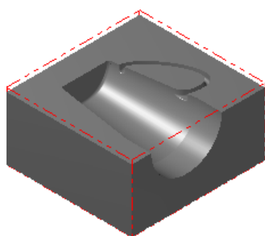


图 21.3　显示工件

Stage3. 平面铣削加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图 按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认 按钮被按下，选取图 21.4 所示的坐标原点，然后在 后的文本框中输入 160，在 后的文本框中输入 170，按 Enter 键。单击 ✓ 按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 21.5 所示。

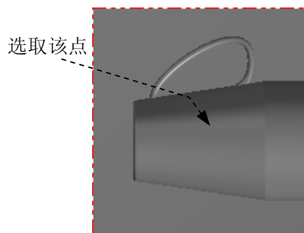


图 21.4　定义基准点

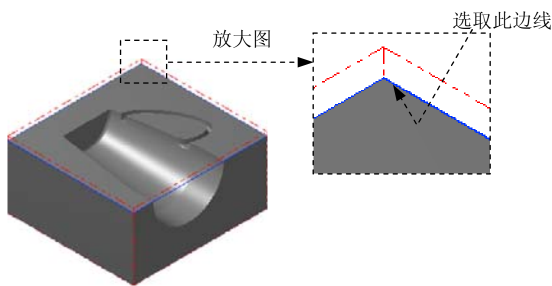


图 21.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 I 刀具路径 → A 平面铣 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击 ✓ 按钮，完成 NC 名称的设置，同时系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 21.5 所示的边线，系统自动选取图 21.6 所示的边链。单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－平面铣削”

对话框。

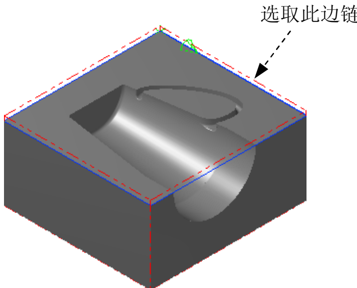


图 21.6 定义区域

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击✓按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出图 21.7 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 21.7 所示的刀具。单击✓按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

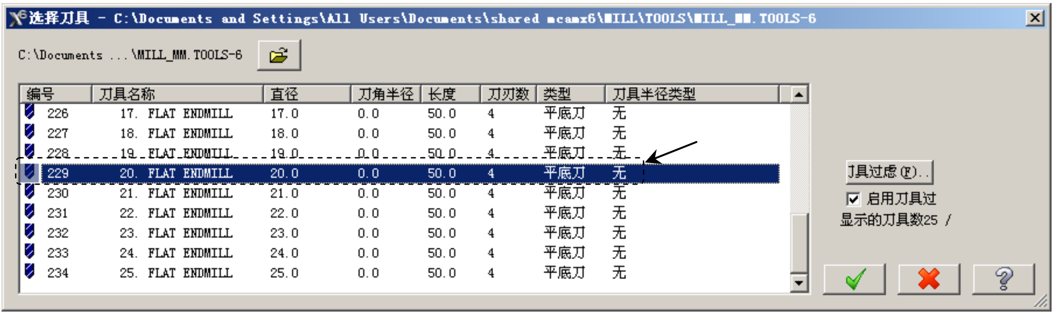


图 21.7 “选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭

“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

Step8. 设置加工参数。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 切削参数 节点，在 类型 下拉列表中选择 双向 选项，在 底面预留量 文本框中输入 0.2，其他参数采用系统默认设置值。

Step9. 在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 切削参数 下的 Z轴分层铣削 节点，然后选中 ☑ 深度切削 复选框，在 最大粗切步进量: 文本框中输入 2，在 精修次数: 文本框中输入 0，在 精修量: 文本框中输入 0.5，完成 Z 轴切削分层铣削参数的设置。

Step10. 设置共同参数。在“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 共同参数 节点，所有参数采用系统默认设置值。

Step11. 单击“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 21.8 所示的刀具路径。

说明：单击“操作管理”中的 ≋ 按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

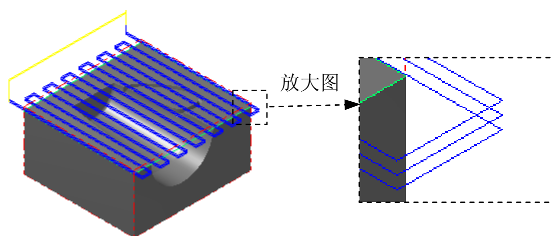


图 21.8　刀具路径

Stage4. 粗加工挖槽加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 ▸ → K 粗加工挖槽加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 21.9 所示的所有面（共 22 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 ↖ 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 21.10 所示的边线，单击 ✓ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step3. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，取消选中 ☐ 刀具过虑 复选框，然后选择图 21.11 所示的刀具。

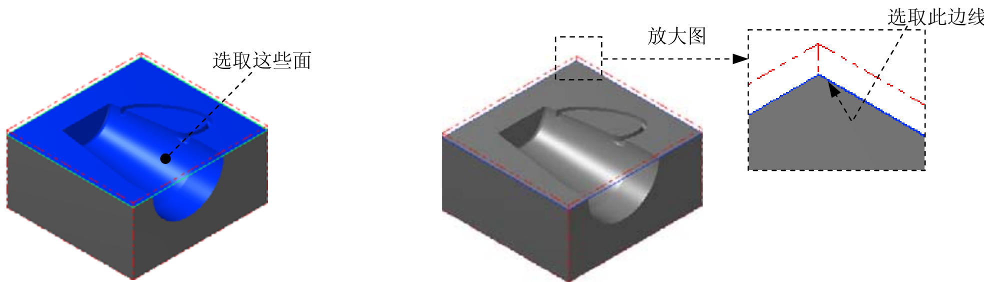


图 21.9　选取加工面　　　　图 21.10　选取切削范围边线

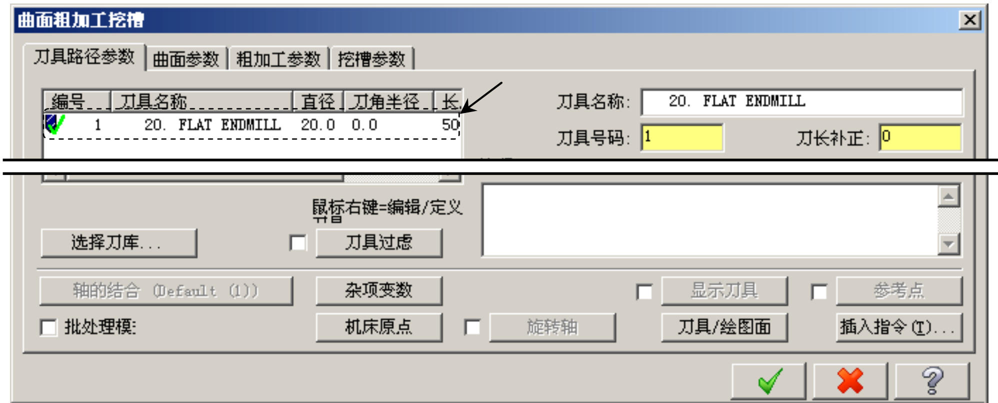


图 21.12 “刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 1。

Step5. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 1，然后在进刀选项区域选中☑ 由切削范围外下刀复选框和☑ 螺旋式下刀复选框。

（2）单击螺旋式下刀按钮，系统弹出“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框，单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的斜插进刀选项卡，在如果斜插下刀失败区域选中⦿ 中断程序单选项。单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的✓按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step6. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，在切削方式下面选择双向选项；在切削间距（直径%）文本框中输入 50，选中☑ 刀具路径最佳化(避免插刀)复选框。

Step7. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 21.13 所示的刀具路径。

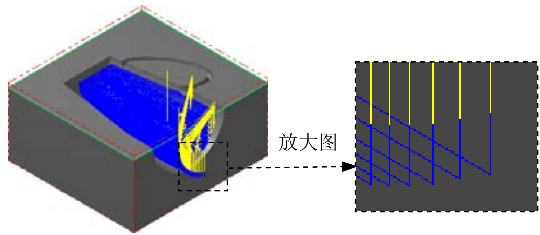


图 21.13　刀具路径

Stage5. 粗加工等高外形加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → C 粗加工等高外形加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 21.14 所示的面（共 5 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 21.15 所示的面（共 17 个面）为干涉面，然后按 Enter 键。

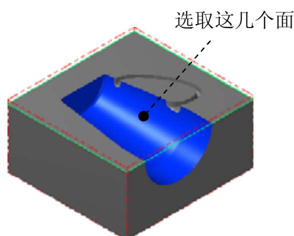


图 21.14　选取加工面

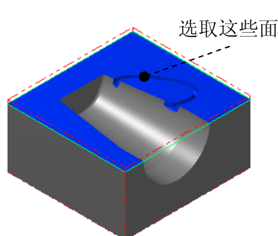


图 21.15　选取干涉面

（3）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 21.16 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（4）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工等高外形”对话框。

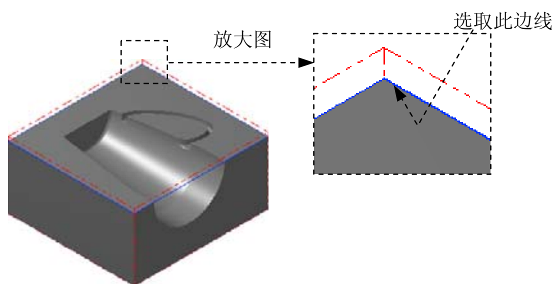


图 21.16　选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 21.17 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。



图 21.17 “选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 150.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step7. 设置加工参数

（1）设置曲面参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.5，在干涉面预留量文本框中输入值 0.2，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

（2）设置粗加工等高外形参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击等高外形粗加工参数选项卡。在Z 轴最大进给量文本框中输入 1.0，在两区段间的路径过渡方式区域选中 ◉ 沿着曲面单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的 ☑ 切削顺序最佳化复选框。

（3）单击“曲面粗加工等高外形”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 21.18 所示的刀具路径。

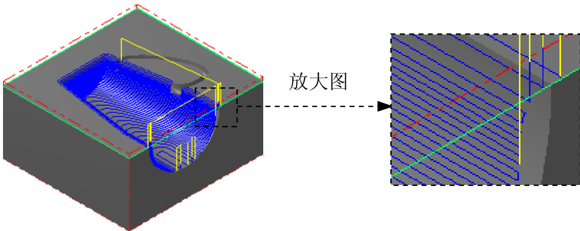


图 21.18 刀具路径

Stage6. 粗加工残料加工

Step1. 绘制边界。单击顶视图按钮，选择下拉菜单 C 绘图 → L 任意线 → E 绘制任意线命令，系统弹出“直线”工具栏，绘制图 21.19 所示的图形（只需绘制大概轮廓即可，具体操作参看操作录像）。单击按钮，完成任意直线的绘制。

Step2. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工命令。

Step3. 选取加工面及加工范围。

（1）在图形区中选取图 21.20 所示的曲面(共 18 个面)，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的边界范围区域的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 21.19 所示的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

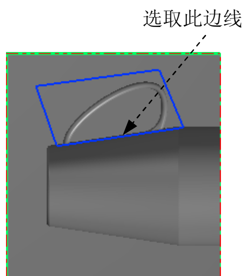


图 21.19　绘制边界

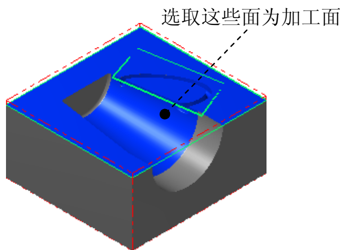


图 21.20　选取加工面

Step4. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 21.21 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

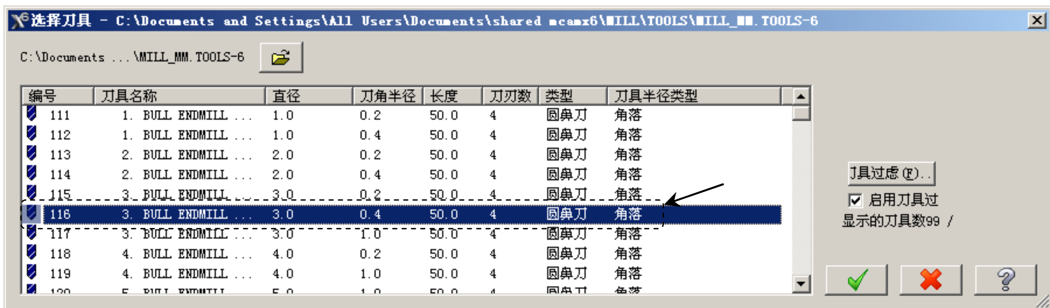


图 21.21　“选择刀具”对话框

Step6．设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 150.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 3000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，在系统弹出的“Coolant…”对话框中的Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step7．设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.5，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step8．设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击残料加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 1.0，选中两区段间的路径过渡方式区域中的◉ 打断单选项与☑ 切削顺序最佳化复选框，其他参数设置保持系统默认设置。

Step9．单击“曲面残料粗加工”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 21.22 所示的刀具路径。

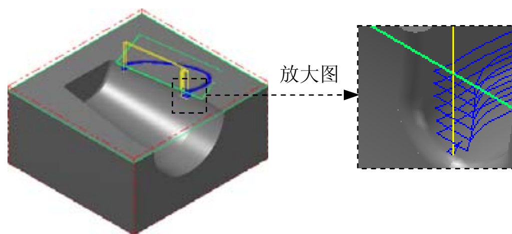


图 21.22　刀具路径

Stage7．粗加工等高外形加工 2

Step1．选择下拉菜单T 刀具路径 ➡ R 曲面粗加工 ➡ C 粗加工等高外形加工命令。

Step2．设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 21.23 所示的面（共 18 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击↖按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 21.24 所示的边线，单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工等高外形”对话框。

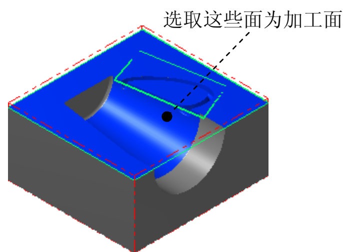


图 21.23 选取加工面

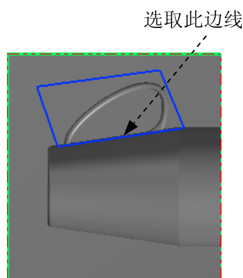


图 21.24　选取切削范围边线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 21.25 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

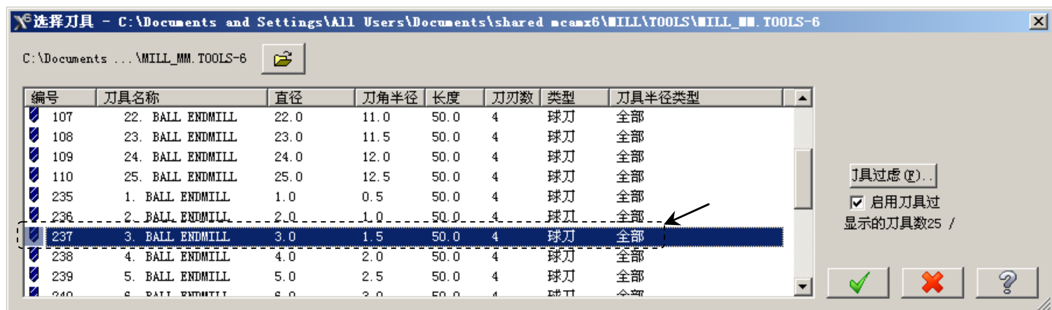


图 21.25　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工等高外形”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 3000.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step7. 设置加工参数

（1）设置曲面参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.3，在 干涉面预留量 文本框中输入值 0.0， 曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

（2）设置粗加工等高外形参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击 等高外形粗加工参数 选项卡。在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⊙ 沿着曲面 单选项以及“曲面粗加工等高外形”对话框中左下方的 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。

（3）单击“曲面粗加工等高外形”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 21.26 所示的刀具路径。

Stage8. 精加工平行铣削加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 21.27 所示的曲面（共 2 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

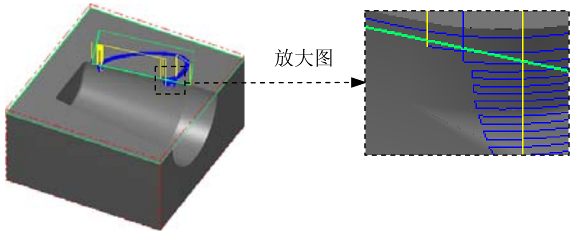


图 21.26　刀具路径

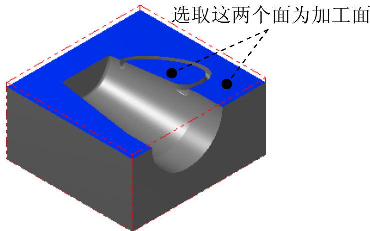


图 21.27　选取加工面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加平行铣削”对话框中，取消选中 ☐ 刀具过虑 复选框，然后选择图 21.28 所示的刀具。

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡。然后在 大切削间距 (M) 文本框中输入值 10.0，其他参数接受系统默认设置值。

（3）单击 间隙设置 (G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中

☑ 切削顺序最佳化复选框，在切线的长度:文本框中输入 10.0。单击✓按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

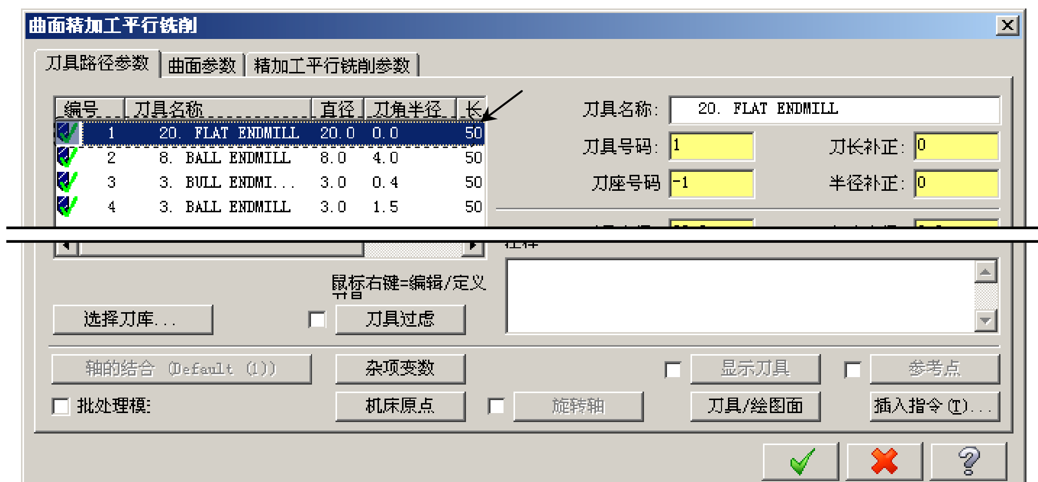
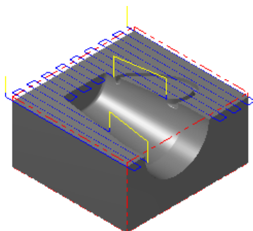


图 21.28　“刀具路径参数”选项卡

Step5. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 21.29 所示的刀具路径。


图 21.29　刀具路径

Stage9. 精加工等高外形加工 1

说明：在进行此操作前可先将前面创建的直线隐藏起来。

Step1. 绘制边界 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 ➡ V 曲面曲线 ➡ O 单一边界命令。

（2）定义附着曲面和边界位置。在图形区中选取图 21.30 所示的面为附着曲面，此时在所选取的曲面上出现图 21.31 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 21.31 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。单击✓按钮完成指定边界的创建。

Step2. 绘制边界 2。参照 Step1 的操作方法，完成其余曲面边界曲线的创建，结果如图 21.32 所示。

Step3. 绘制边界 3。单击顶视图按钮，选择下拉菜单 C 绘图 ➡ L 任意线 ➡ E 绘制任意线命令，选取图 21.33 所示的点为直线的起点，在“直线”命令条文本框中输

入 2.0，在文本框中输入 0，按 Enter 键。单击按钮，完成直线的绘制，结果如图 21.33 所示。

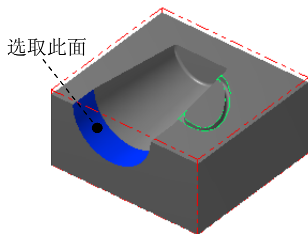


图 21.30 定义附着面

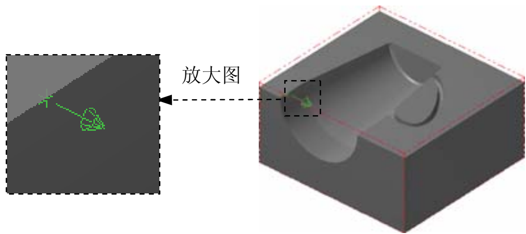


图 21.31 定义边界位置

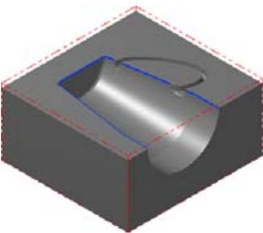


图 21.32 边界 2

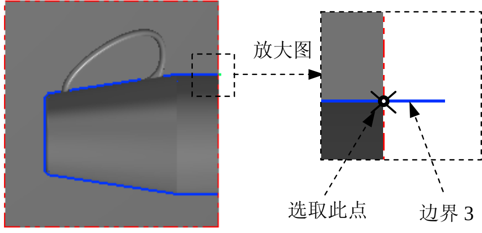


图 21.33 边界 3

Step4. 绘制边界 4。参照 Step3 的操作方法，绘制图 21.34 所示的直线。

Step5. 绘制边界 5。单击顶视图按钮，选择下拉菜单 C 绘图 → L 任意线 → E 绘制任意线命令，绘制图 21.35 所示的线。单击按钮，完成直线的绘制。

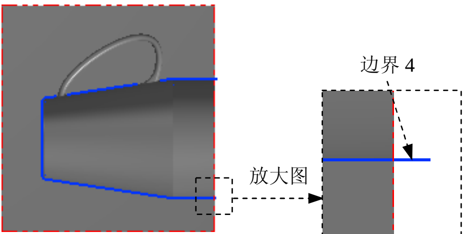


图 21.34 边界 4

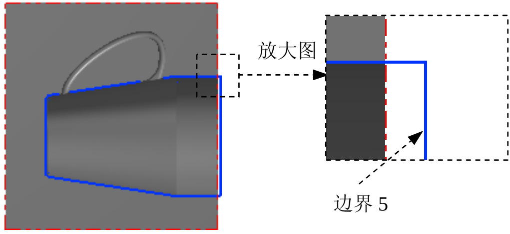


图 21.35 边界 5

Step6. 绘制边界 6。参照 Step3 的操作方法，绘制图 21.36 所示的直线。

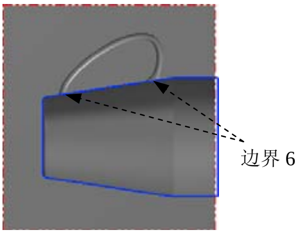


图 21.36 边界 6

Step7. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

Step8. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 21.37 所示的面（共 20 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）在 边界范围 区域中单击 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 21.38 所示的边线，单击 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

Step9. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。然后单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

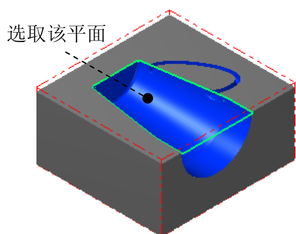


图 21.37　选取加工面

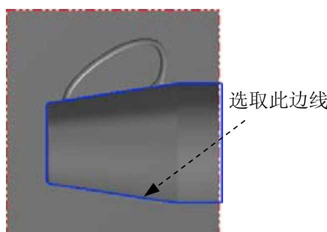


图 21.38　选取切削范围边线

Step10. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 21.39 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。



图 21.39　“选择刀具”对话框

Step11. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step10 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在

进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step12. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step13. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step14. 设置等高外形精加工参数。

（1）在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入值 0.2。

（2）在两区段间的路径过渡方式区域选中⊙ 高速回圈单选项，在斜插长度:文本框中输入 5.0；选中☑ 切削顺序最佳化复选框。

（3）单击切削深度(D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中⊙ 绝对坐标单选项，然后在绝对的深度区域的最高位置文本框中输入 0，在最低位置文本框中输入−31。单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step15. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 21.40 所示的刀具路径。

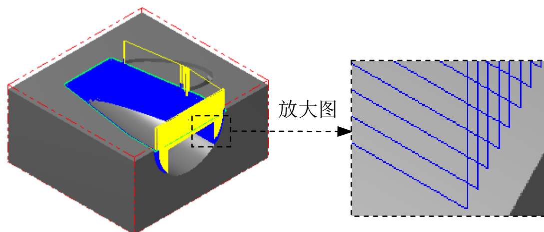


图 21.40　刀具路径

Stage10. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 ➡ F 曲面精加工 ➡ S 精加工浅平面加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 21.41 所示的面（共 4 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击↖按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 21.42 所示的边线，单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

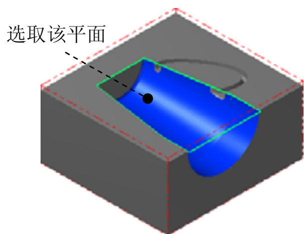


图 21.41　选取加工面

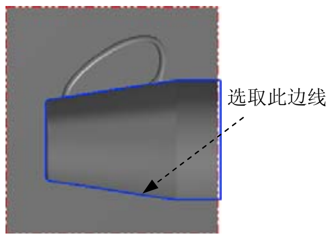


图 21.42　选取切削范围边线

（3）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的按钮，系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，取消选中 刀具过滤 复选框，然后选择图 21.43 所示的刀具。



图 21.43　“刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step5. 设置浅平面精加工参数。

（1）在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选项卡的 大切削间距 (M) 文本框中输入值 0.25；在 加工角度 文本框中输入 45.0；在 到倾斜角度 文本框中输入 60.0。

（2）选中 限定深度 (D)... 复选框，单击 限定深度 (D)... 按钮，系统弹出“限定深度”对话框，在该对话框的 最高位置 文本框中输入数值−31.0，在 最低位置 文本框中输入−50.0。

（3）单击按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step6. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的按钮，同时在图形区生成图 21.44 所示的刀具路径。

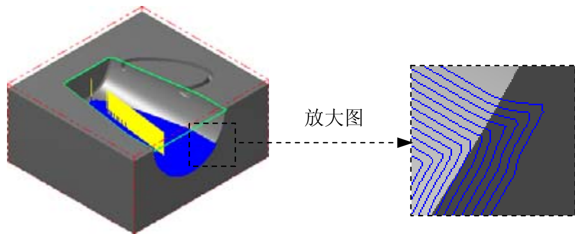


图 21.44　刀具路径

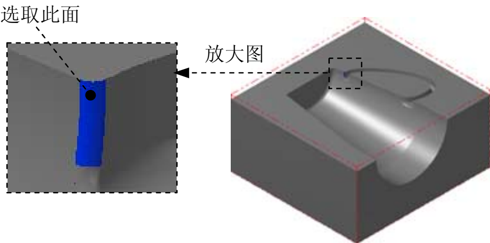
Stage11. 精加工等高外形加工 2

说明：在进行此操作前可先将前面创建的直线隐藏起来。

Step1. 绘制边界 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → 0 单一边界命令。

（2）定义附着曲面和边界位置。在图形区中选取图 21.45 所示的面为附着曲面，此时在所选取的曲面上出现图 21.46 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 21.46 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。单击 ✓ 按钮完成指定边界的创建。



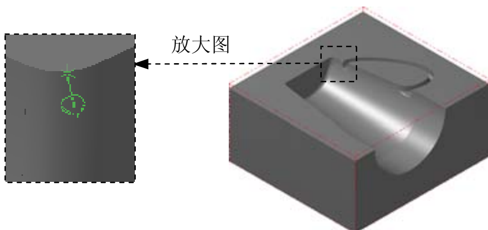


图 21.45　定义附着面　　　　图 21.46　定义边界位置

Step2. 绘制边界 2。参照 Step1 的操作方法，完成其余曲面边界曲线的创建，结果如图 21.47 所示。

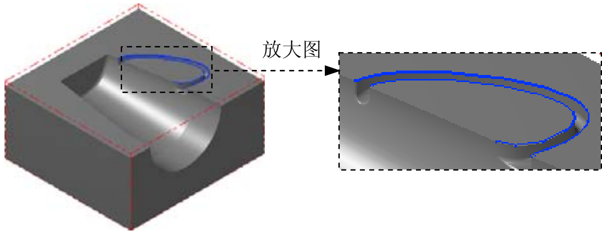


图 21.47　边界 2

Step3. 绘制边界 3。单击顶视图按钮，选择下拉菜单 C 绘图 → L 任意线 → E 绘制任意线命令，绘制图 21.48 所示的线，单击 ✓ 按钮，完成直线的绘制。

Step4. 绘制边界 4。具体操作参照 Step3，结果如图 21.49 所示。

Step5. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

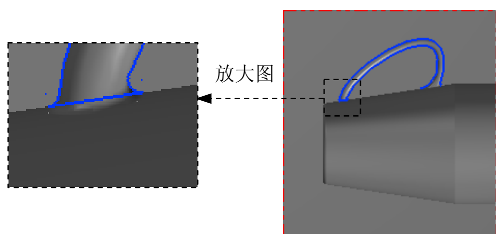


图 21.48　边界 3

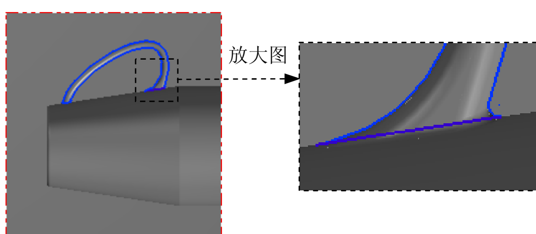


图 21.49　边界 4

Step6. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 21.50 所示的面（共 16 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 21.51 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

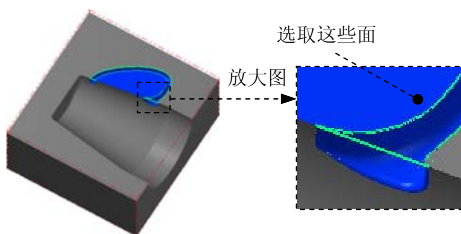


图 21.50　设置加工面

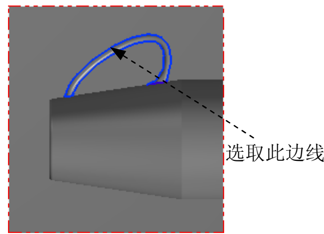


图 21.51　选取切削范围边线

Step7. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step8. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 21.52 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。



图 21.52　“选择刀具”对话框

Step9. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step8 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 6。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 5000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step10. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step11. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step12. 设置等高外形精加工参数。

（1） 在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入值 0.2；

（2）在两区段间的路径过渡方式区域选中 ⊙ 斜插单选项，在斜插长度: 文本框中输入 5.0；选中 ☑ 切削顺序最佳化复选框。

（3）选中 ☑ 平面区域(F)... 复选框，单击平面区域(F)... 按钮，系统弹出“平面区域加工设置”对话框，在加工平面区域的步文本框中输入 0.1。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step13. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 21.53 所示的刀具路径。

Step14. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击 ▶ 按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 21.54 所示，单击 ✓ 按钮。

Step15. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存命令，保存模型。

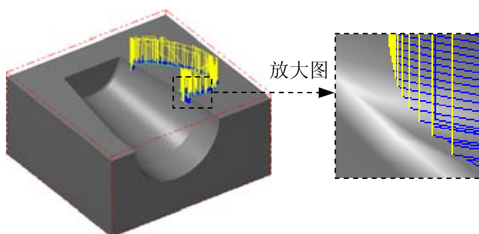


图 21.53 刀具路径

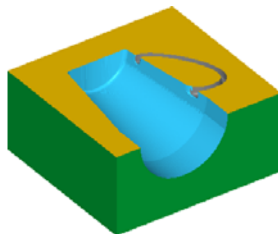


图 21.54 仿真结果图

实例 22　扣盖凹模加工

本例是一个扣盖凹模的加工实例，在加工过程中使用了平面铣削、粗加工挖槽、粗加工平行铣削、粗加工等高外形、精加工环绕等距、精加工浅平面、精加工平行铣削等方法，其工序大致按照先粗加工，然后半精加工，最后精加工的原则。该扣盖凹模的加工工艺路线如图 22.1 所示。

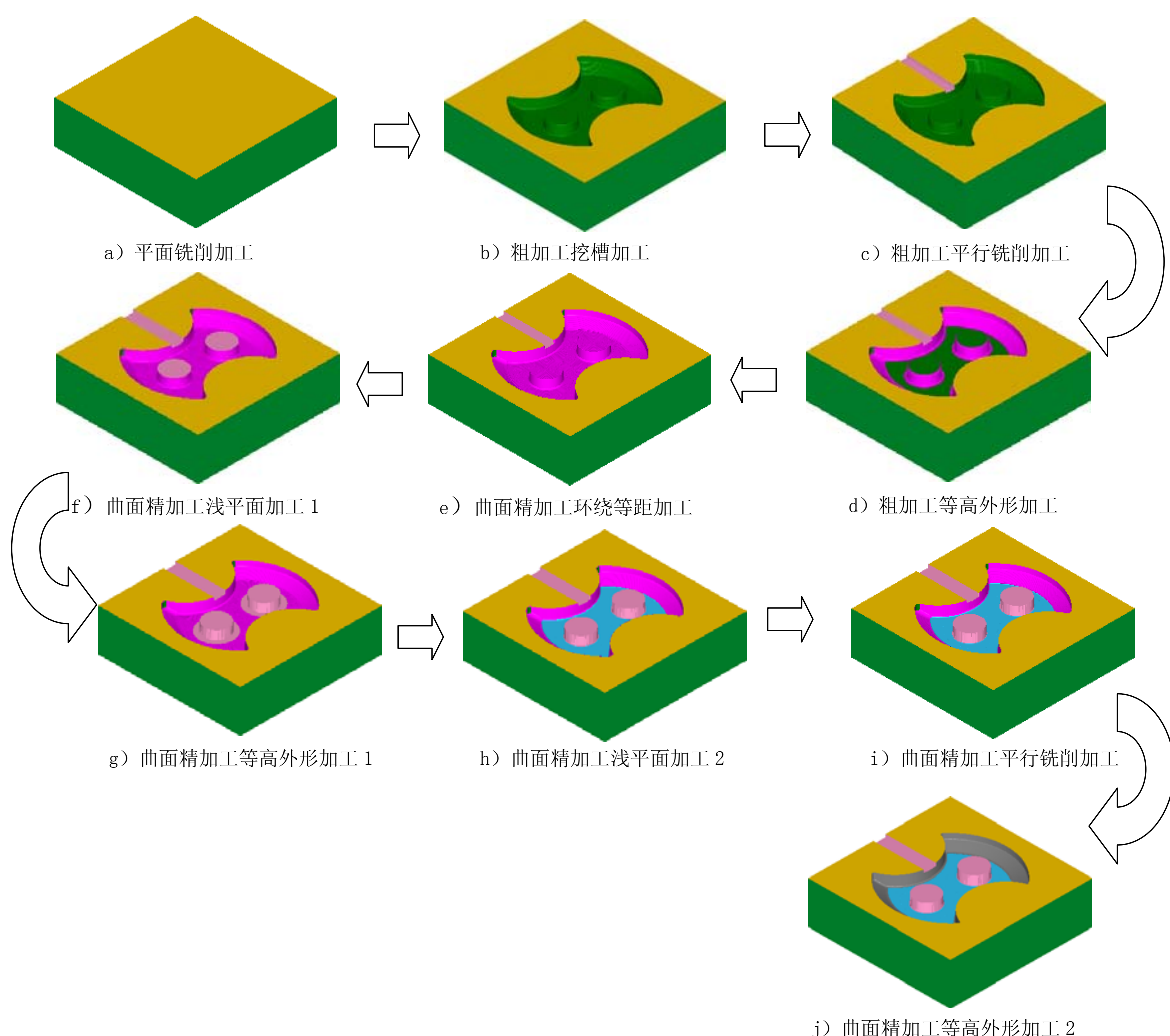


图 22.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch22\ LID_DOWN.MCX-6，系统进入加

工环境，此时零件模型如图 22.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 下面的文本框中输入 10.0，然后在右侧的预览区 Z 文本框中输入 100。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 22.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。



图 22.2　零件模型

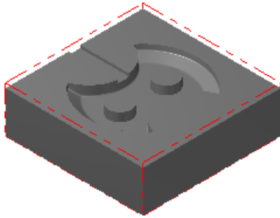


图 22.3　显示工件

Stage3. 平面铣削加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图 按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认 按钮被按下，选取图 22.4 所示的坐标原点，然后在 后的文本框中输入 305，在 后的文本框中输入 305，按 Enter 键。单击 ✓ 按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 22.5 所示。

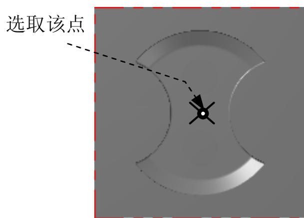


图 22.4　定义基准点

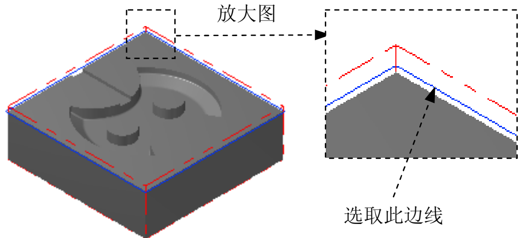


图 22.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → A 平面铣 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击 ✓ 按钮，完成 NC 名称的设置，同时系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 22.5 所示的边线，单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过滤(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击✓按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出图 22.6 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 22.6 所示的刀具。单击✓按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

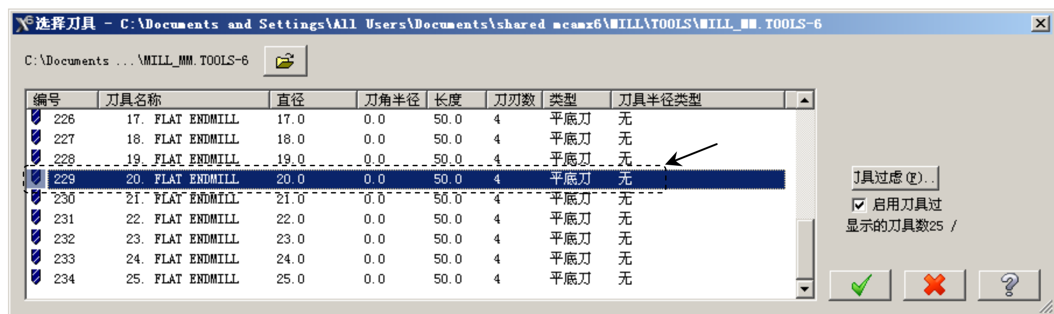


图 22.6　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

Step8. 设置加工参数。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击切削参数节点，设置图 22.7 所示的参数。

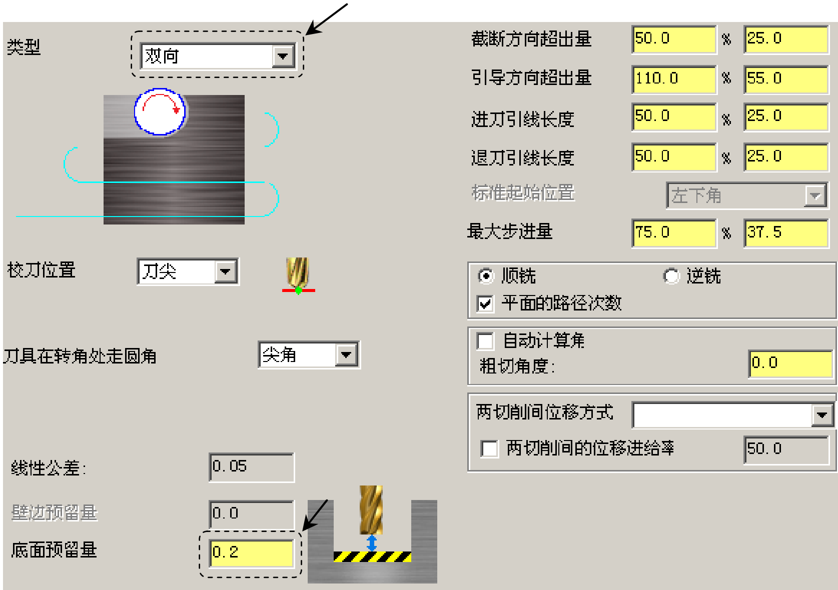


图 22.7　“切削参数”参数设置界面

Step9. 设置深度参数。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击 Z轴分层铣削 节点，设置图 22.8 所示的参数。

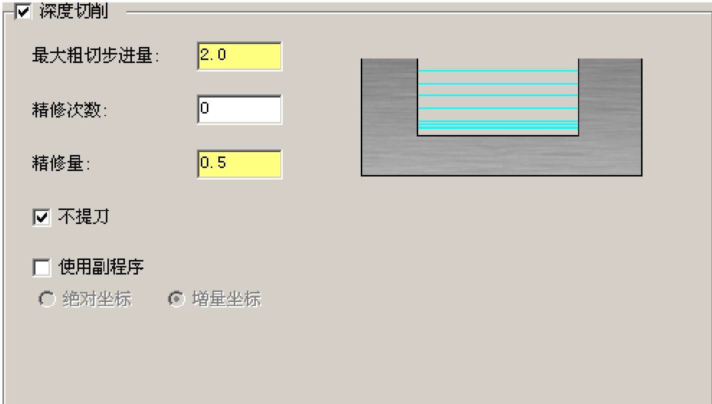


图 22.8　“深度切削”参数设置界面

Step10. 设置共同参数。所有参数接受系统默认设置值。

Step11. 单击“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 22.9 所示的刀具路径。

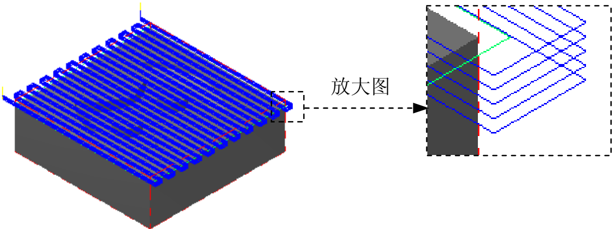


图 22.9　刀具路径

说明：单击“操作管理”中的≋按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Stage4．粗加工挖槽加工

Step1．绘制边界 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → O 单一边界 命令。

（2）定义附着曲面和边界位置。在图形区中选取图 22.10 所示的面为附着曲面，此时在所选取的曲面上出现图 22.11 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 22.11 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。单击✔按钮完成指定边界的创建。

（3）单击✔按钮完成所有边界的创建。

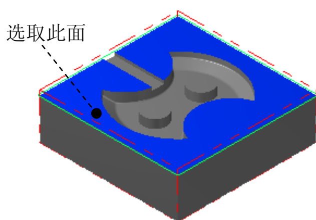


图 22.10　定义附着面

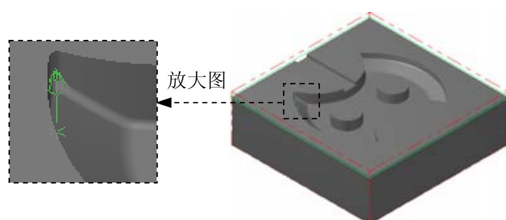


图 22.11　定义边界位置

Step2．绘制边界 2。具体操作步骤可参照 Step1，结果如图 22.12 所示。

Step3．选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令。

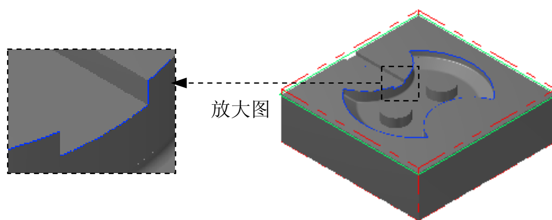


图 22.12　边界 2

Step4．设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 22.13 所示的所有面（共 33 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 ↖ 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 22.14 所示的边线，单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击✔按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5．确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（**注**：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。

单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

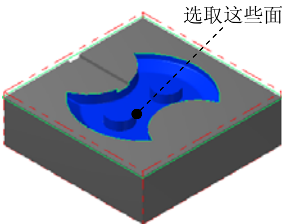


图 22.13 选取加工面

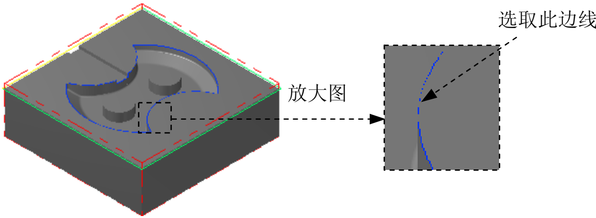


图 22.14 选取切削范围边线

Step6. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 22.15 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

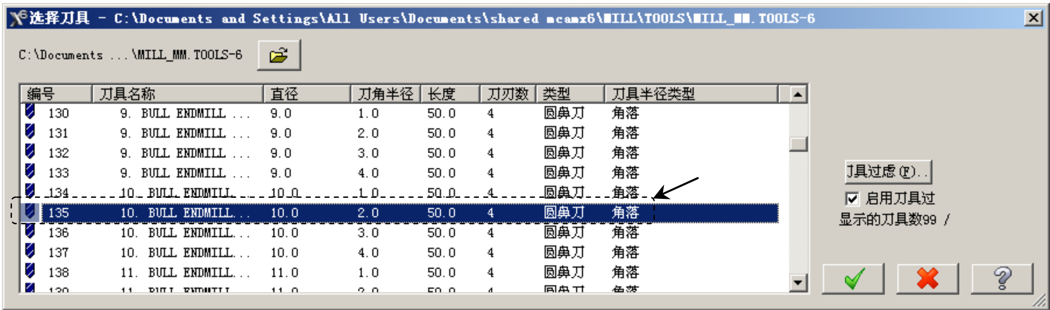


图 22.15 “选择刀具”对话框

Step7. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step6 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step8. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step9. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 1，在刀具位置区域中选中内单选项，其他参数接受系统默认设置值。

Step10. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量文本框中输入 1，然后在进刀选项区域选中螺旋式下刀复选框。

（2）单击螺旋式下刀按钮，系统弹出“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框。单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的斜插进刀选项卡，在如果斜插下刀失败区域选中中断程序单选项，单击“螺旋/斜插进式下刀参数”对话框中的按钮。

（3）单击切削深度(D)...按钮，选中第一刀使用 Z 轴最大进给量复选框。单击按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step11. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，在切削方式下面选择依外形环切选项；在切削间距（直径%）文本框中输入 50，取消选中由内而外环切复选框。

Step12. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 22.16 所示的刀具路径。

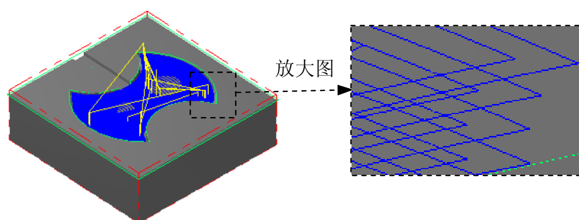


图 22.16　刀具路径

Stage5. 粗加工平行铣削加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → P 粗加工平行铣削加工命令。系统弹出“选择工件形状”对话框，采用系统默认的设置，单击按钮。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 22.17 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击干涉面区域中的按钮，选取图 22.18 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。单击按钮，系统弹出“曲面粗加工平行铣削”对话框。

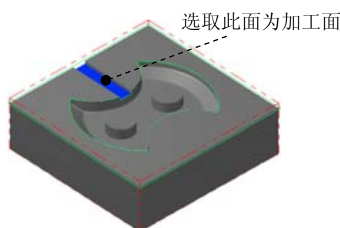


图 22.17　选取加工面

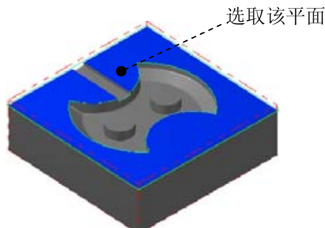


图 22.18　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过滤 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （平底刀）按钮。单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出图 22.19 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表中选择图 22.19 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工平行铣削”对话框。



图 22.19　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面粗加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中双击 Step4 所选择的刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面粗加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，然后在 加工面预留量 文本框中输入 0.2， 干涉面预留量 文本框中输入 0.2。

（2）设置粗加工平行铣削参数。在“曲面粗加工平行铣削”对话框中单击 粗加工平行铣削参数 选项卡。然后在 最大切削间距(M)... 文本框中输入值 5.0；在 切削方式 下拉列表中选择 双向 选项；在 下刀的控制 区域选中 ⊙ 单侧切削 单选项以及 ☑ 允许沿面下降切削(-Z) 复选框。

Step7. 单击“曲面粗加工平行铣削”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 22.20 所示的刀具路径。

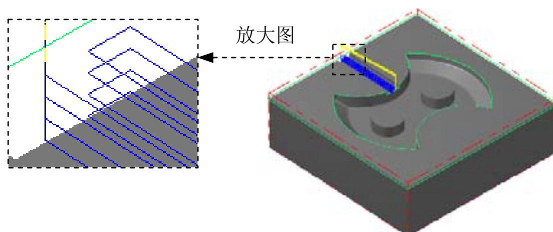


图 22.20　刀具路径

Stage6. 粗加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → C 粗加工等高外形加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 22.21 所示的所有面（共 33 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 22.22 所示的边线，单击 ✔ 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 ✔ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击 刀具过虑 按钮（**注：此处软件翻译有误，“过虑”应翻译为“过滤”**），系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。然后单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

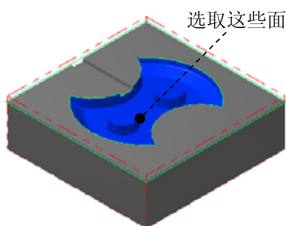


图 22.21　选取加工面

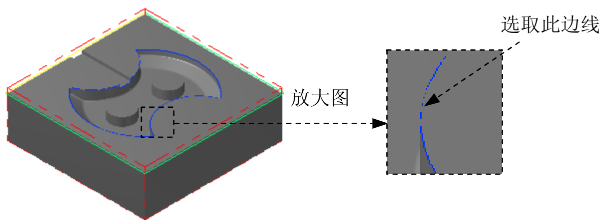


图 22.22　选取切削范围边线

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 22.23 所示的刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

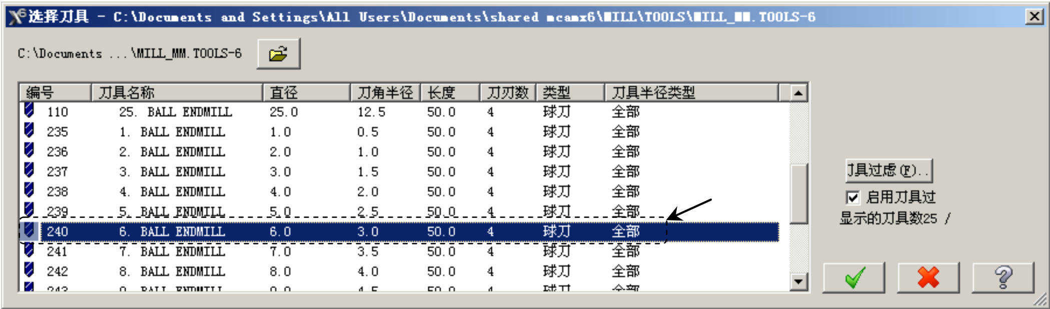


图 22.23　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step7. 设置加工参数

（1）设置曲面参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.2，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

（2）设置粗加工等高外形参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击等高外形粗加工参数选项卡。在Z 轴最大进给量:文本框中输入 0.5，在两区段间的路径过渡方式区域选中◉ 高速回圈单选项，在斜插长度:文本框中输入 5.0。

（3）单击“曲面粗加工等高外形”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 22.24 所示的刀具路径。

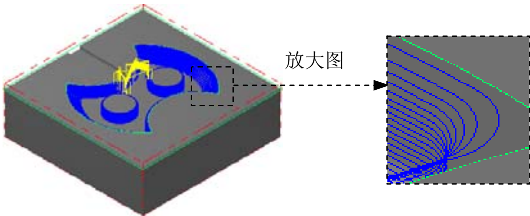


图 22.24　刀具路径

Stage7. 精加工环绕等距加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → O 精加工环绕等距加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 22.25 所示的曲面（共 3 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 22.26 所示的面为干涉面（共 10 个），然后按 Enter 键，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

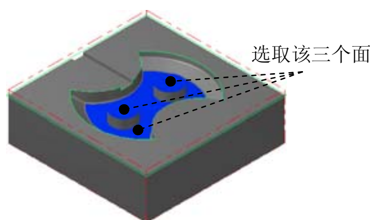


图 22.25　选取加工面

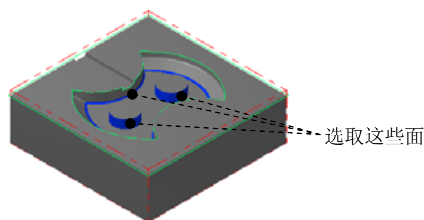


图 22.26　选取干涉面

（3）在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中依次选取图 22.27 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（4）单击按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

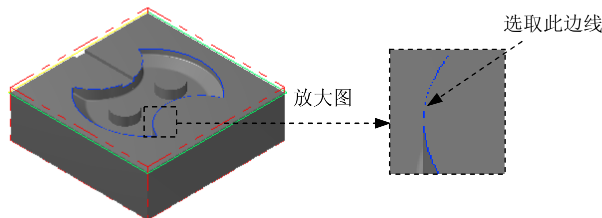


图 22.27　选取切削范围边线

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，选择图 22.28 所示的刀具。

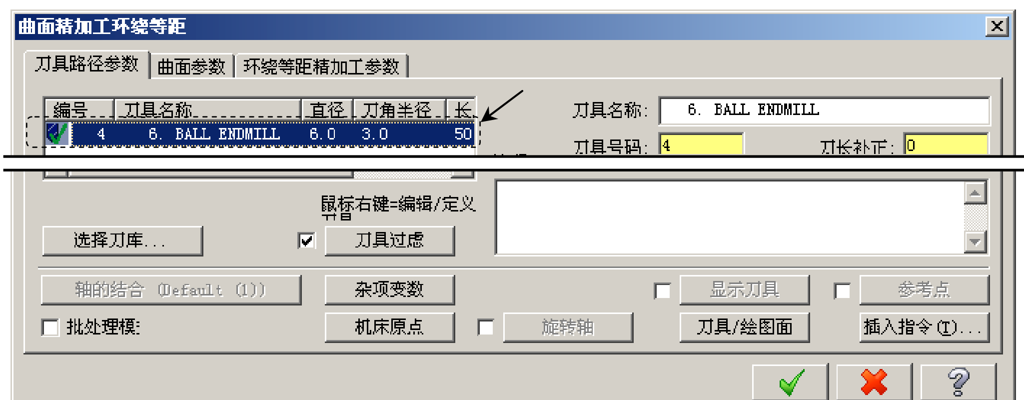


图 22.28　“刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.2，在干涉面预留量文本框中输入值 0.3，在刀具位置区域中选中 ⊙ 内 单选项，其他参数设置保持系统默认设置。

Step5. 设置环绕等距精加工参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击环绕等距精加工参数选项卡，在大切削间距 (M)文本框中输入值 1.0，选中 ☑ 由内而外环切、☑ 切削顺序依照最短距离复选框，取消选中限定深度 (D)...按钮前的复选框，其他参数设置保持系统默认设置。

（2）单击间隙设置 (G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中 ☑ 切削顺序最佳化复选框，在切弧的半径文本框中输入 22.0，在切弧的扫描角度文本框中输入 90.0。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step6. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的 ✓ 按钮，系统在图形区生成图 22.29 所示的刀具路径。

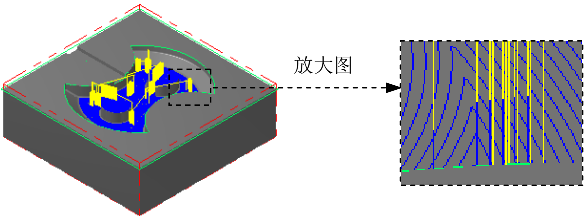


图 22.29 刀具路径

Stage8. 精加工浅平面加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ F 曲面精加工 ➡ S 精加工浅平面加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 22.30 所示的面（共 3 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的 ↖ 按钮，选取图 22.31 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。

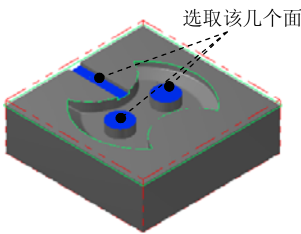


图 22.30 选取加工面

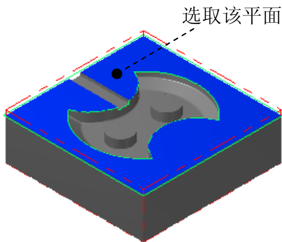


图 22.31 选取干涉面

（3）单击“刀具路径的曲面选取”对话框的 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

Step23. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，选择图 22.32 所示的刀具。

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step5. 设置浅平面精加工参数。

(1) 在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选项卡的 大切削间距(M) 文本框中输入值 5.0；选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框。

(2) 单击 间隙设置(G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中 位移小于允许间隙时，不提刀 区域的下拉列表中选择 平滑 选项；其他参数接受系统默认设置值。

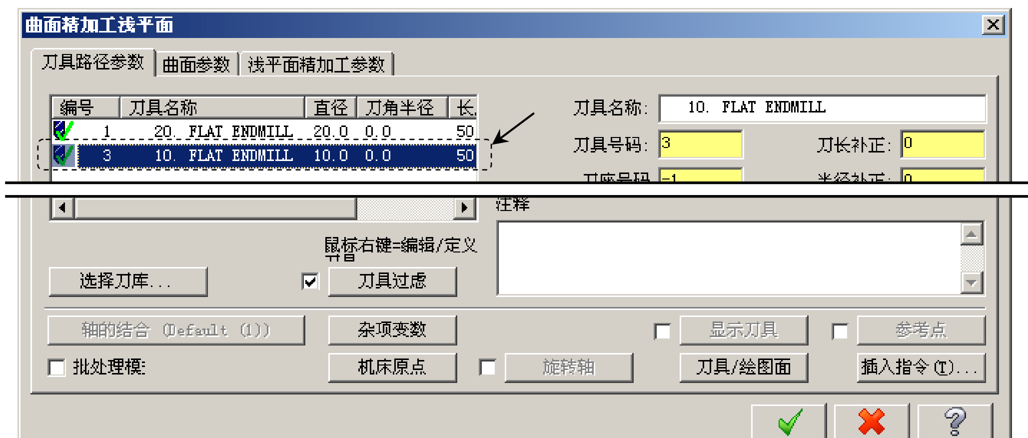


图 22.32 “刀具路径参数”选项卡

Step6. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 22.33 所示的刀具路径。

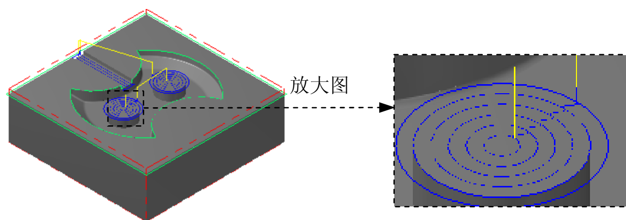


图 22.33 刀具路径

Stage9. 精加工等高外形加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 22.34 所示的两个面，按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击 干涉面 区域中的 ↖ 按钮，选取图 22.35 所示的面为干涉面（共 3 个），然后按 Enter 键。

（3）单击 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，取消选中 刀具过虑 复选框，然后选择图 22.36 所示的刀具。

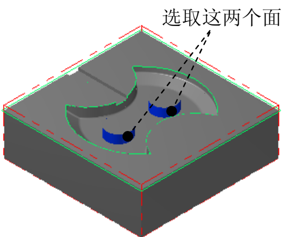


图 22.34 选取加工面

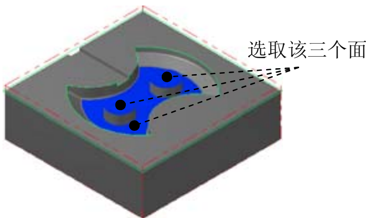


图 22.35 选取干涉面

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

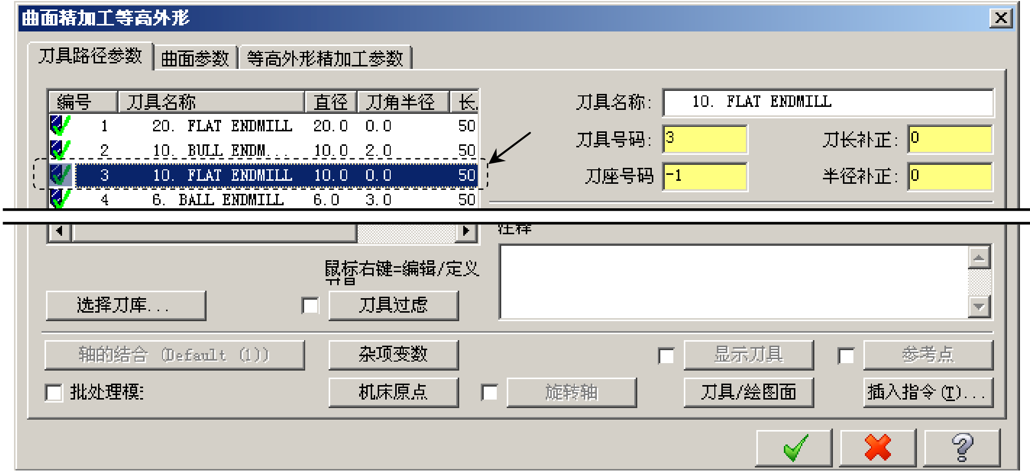


图 22.36 “刀具路径参数”选项卡

Step5. 设置等高外形精加工参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 等高外形精加工参数 选项卡，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 斜插 单选项以及 切削顺序最佳化 复选框，其他参数接受系统默认设置值。

Step6. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 22.37 所示的刀具路径。

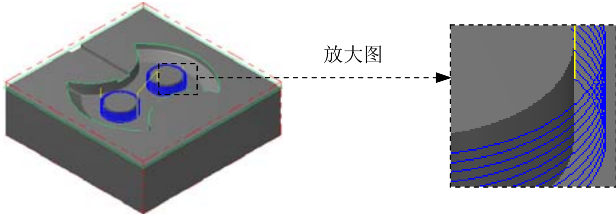


图 22.37 刀具路径

Stage10. 精加工浅平面加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 22.38 所示的面（共 1 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框.

（2）单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 22.39 所示的面为干涉面（共 12 个），然后按 Enter 键。

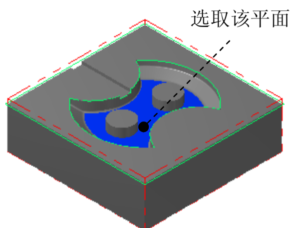


图 22.38　选取加工面

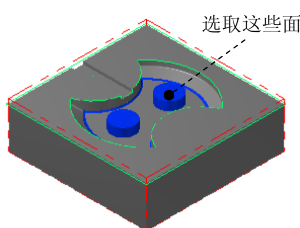


图 22.39　选取干涉面

（3）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的 按钮，系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮。然后单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 22.40 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。



图 22.40　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工浅平面”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✔按钮，关闭“Coolant…”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✔按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击曲面参数选项卡，在干涉面预留量文本框中输入 0.1，其余参数接受系统默认设置值。

Step7. 设置浅平面精加工参数。

（1）在“曲面精加工浅平面”对话框中单击浅平面精加工参数选项卡，在浅平面精加工参数选项卡的大切削间距（M）文本框中输入值 2.0，选中☑ 由内而外环切复选框。

（2）单击间隙设置（G）...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑ 切削顺序最佳化复选框，在切弧的半径文本框中输入 5.0，在切弧的扫描角度文本框中输入 90.0。

（3）单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step8. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的✔按钮，同时在图形区生成图 22.41 所示的刀具路径。

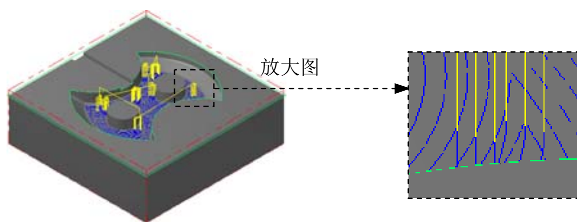


图 22.41　刀具路径

Stage11. 精加工平行铣削加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 ➡ F 曲面精加工 ➡ P 精加工平行铣削...命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 22.42 所示的面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击↖按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 22.43 所示的边线，单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击✓按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

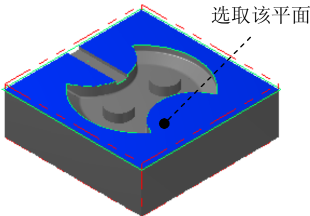


图 22.42　选取加工面

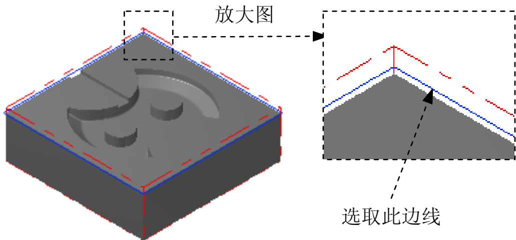


图 22.43 选取切削范围边线

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，取消选中☐ 刀具过虑 复选框，然后选择图 22.44 所示的刀具。

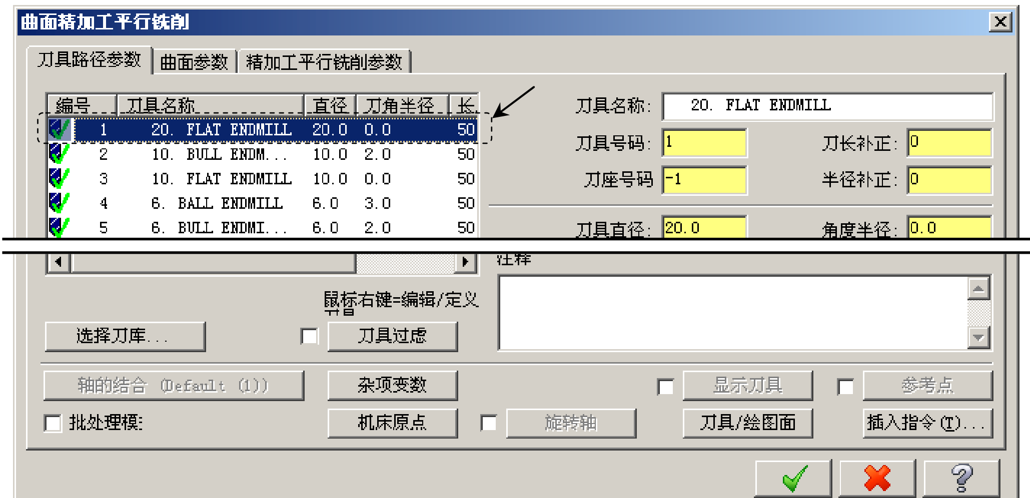


图 22.44 “刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡。然后在 大切削间距 (M)... 文本框中输入值 15.0；在 切削方式 下拉列表中选择 单向 选项。

（3）单击 间隙设置 (G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框的 切线的长度: 文本框中输入 10.0；单击✓按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step5. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 22.45 所示的刀具路径。

Stage12. 精加工等高外形加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

Step2. 设置加工区域。

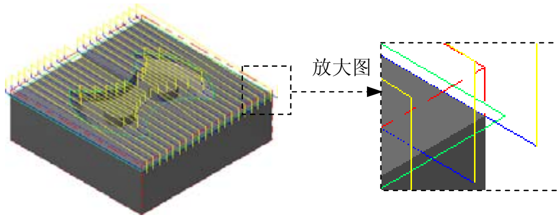


图 22.45 刀具路径

（1）在图形区中选取图 22.46 所示的面（共 28 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击干涉面区域中的按钮，选取图 22.47 所示的面为干涉面（共 5 个），然后按 Enter 键。

（3）在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 22.48 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（4）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

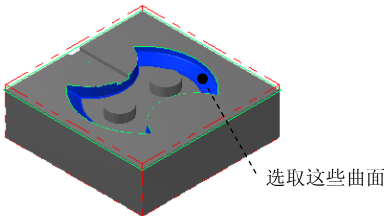


图 22.46 选取加工面

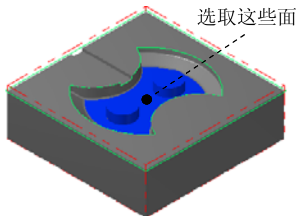


图 22.47 选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

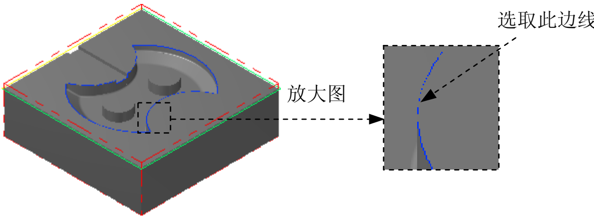


图 22.48 选取切削范围边线

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击选择刀库...按钮，

系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 22.49 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。



图 22.49　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 6。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step8. 设置等高外形精加工参数。

（1）在“曲面精加工等高外形”对话框中单击等高外形精加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入值 0.1。

（2）在两区段间的路径过渡方式区域选中高速回圈单选项，在斜插长度:文本中输入 4.0，确认选中切削顺序最佳化复选框，其他参数接受系统默认设置值。

（3）单击切削深度(D)...按钮，系统弹出“切削深度设置”对话框，在增量的深度区域中的第一刀的相对位置与其他深度的预留量文本框中均输入 0。单击按钮，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的按钮，完成加工参数的设置，此

时系统将自动生成图 22.50 所示的刀具路径。

Step10. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 22.51 所示，单击按钮，关闭“验证”对话框。

Step11. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 ➡ S 保存命令，保存模型。

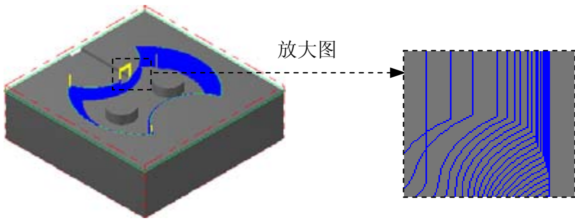


图 22.50 刀具路径

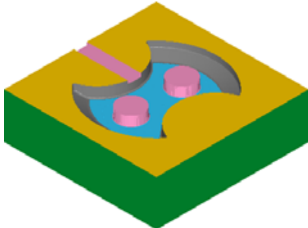


图 22.51 仿真结果图

实例 23　面板凹模加工

数控加工工艺方案在制定时必须要考虑很多因素，如零件的结构特点、表面形状、精度等级和技术要求、表面粗糙度要求等，毛坯的状态，切削用量以及所需的工艺装备，刀具等。本实例是一个面板凹模加工实例，该面板凹模的加工工艺路线如图 23.1 所示。

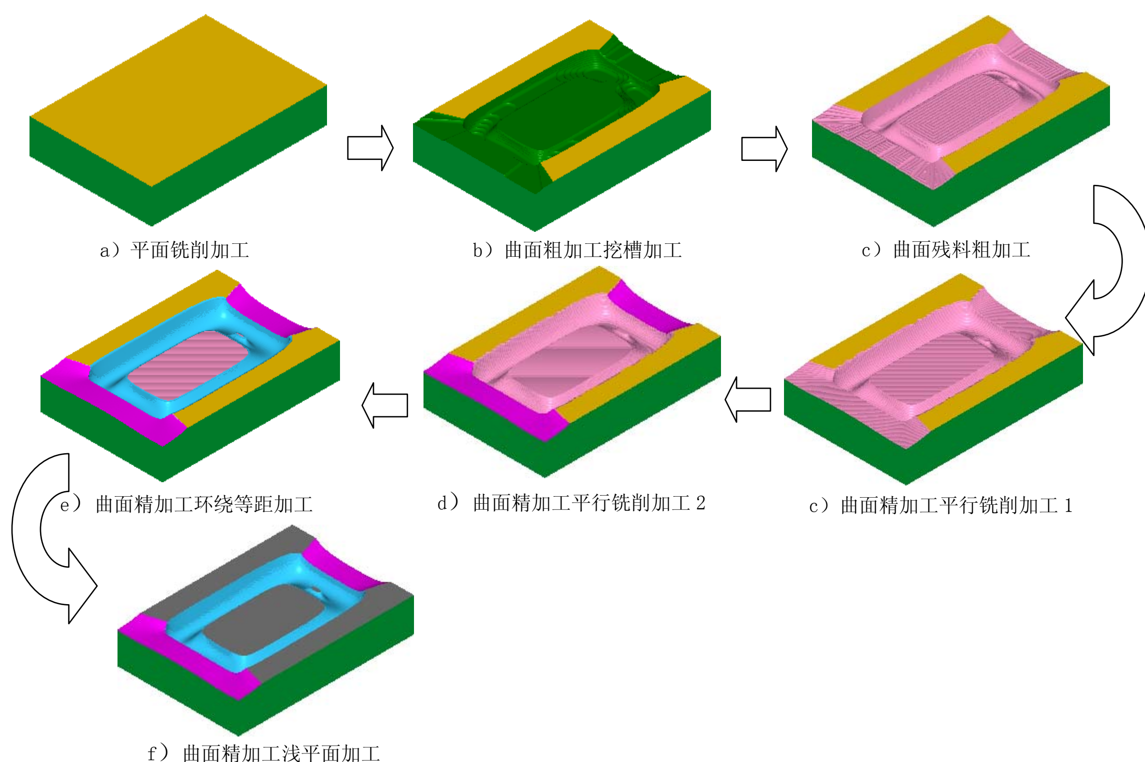


图 23.1　加工工艺路线

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\mcx6.11\work\ch23\ PANEL_MOLD_DOWN.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 23.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在 素材原点 区域的 Z 下面的文本框中输入 5，然后在右侧的预览区 Z 文本框中输入 30。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 ✓ 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 23.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

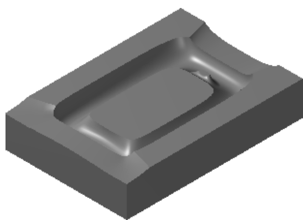


图 23.2　零件模型

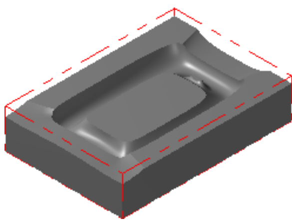


图 23.3　显示工件

Stage3. 平面铣削加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏确认按钮被按下，选择图 23.4 所示的点，然后在后的文本框中输入 95，在后的文本框中输入 135，按 Enter 键。单击 ✓ 按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 23.5 所示。

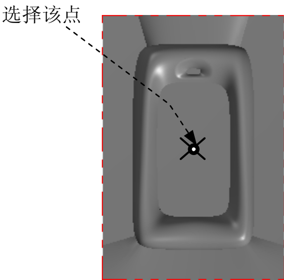


图 23.4　定义基准点

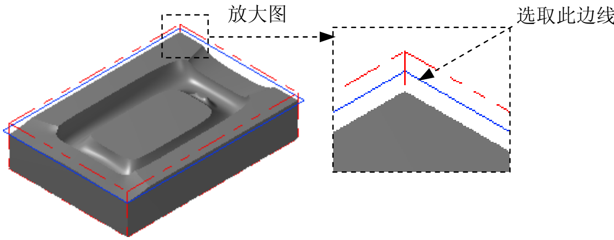


图 23.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → A 平面铣 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击 ✓ 按钮，完成 NC 名称的设置，同时系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 23.6 所示的边线，单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径－平面铣削”对话框。

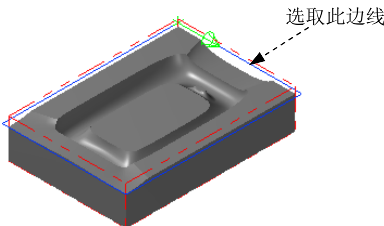


图 23.6　设置加工区域

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出图 23.7 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 23.7 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框。

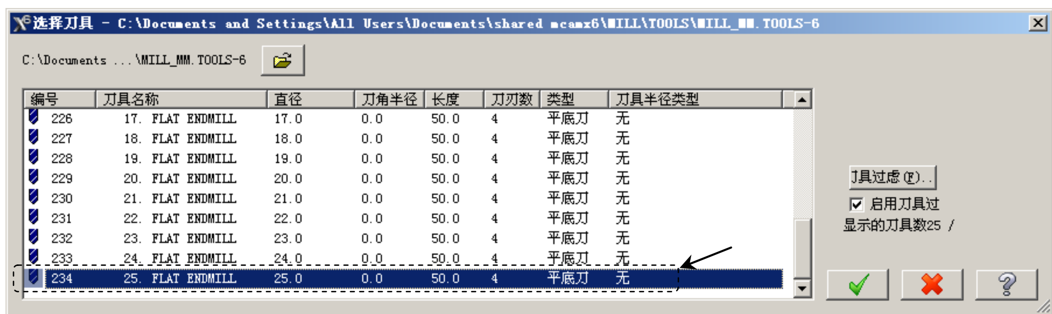


图 23.7　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具 – 机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 400.0，在下刀速率文本框中输入值 200.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具 – 机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框。

Step8. 设置加工参数。在“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在类型下拉列表中选择双向选项，在底面预留量文本框中输入 0.5，其他参数采用系统默认设置值。

Step9. 在“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击切削参数下的

⊘ Z轴分层铣削节点，然后选中☑深度切削复选框，在最大粗切步进量:文本框中输入 2，在精修次数:文本框中输入 0，在精修量:文本框中输入 0.5，选中☑不提刀复选框，完成 Z 轴切削分层铣削参数的设置。

Step10. 设置共同参数。在“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，所有参数采用系统默认设置值。

Step11. 单击“2D 刀具路径－平面铣削”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 23.8 所示的刀具路径。

说明：生成刀具路径后可单击“操作管理”中的≋按钮隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

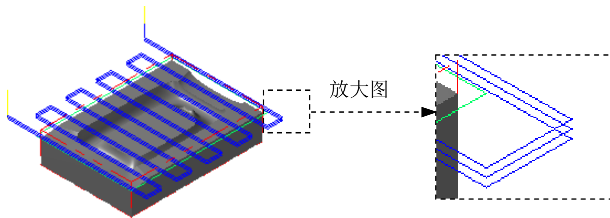


图 23.8 刀具路径

Stage4. 粗加工挖槽加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 ▸ → K 粗加工挖槽加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 23.9 所示的所有面（共 16 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击↖按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 23.10 所绘制的边线，单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

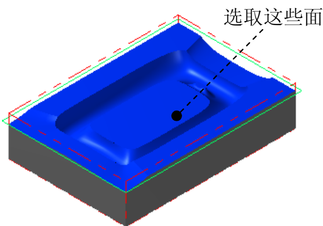


图 23.9 选取加工面

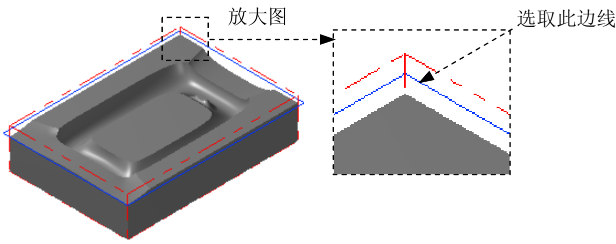


图 23.10 选取切削范围边线

（3）单击✔按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击✔按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，

系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 23.11 所示的刀具。单击 ✓ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。



图 23.11　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入 1.0，其他参数为系统默认设置值。

Step8. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量 文本框中输入 1，然后选中 ☑ 螺旋式下刀 复选框。

（2）单击 切削深度(D)... 按钮，系统弹出“切削深度设置”对话框，在 增量的深度 区域选中 ☑ 第一刀使用 Z 轴最大进给量 复选框，单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step9. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 挖槽参数 选项卡，在 切削方式

下面选择依外形环切选项；在切削间距（直径%）文本框中输入 50，取消选中□ 由内而外环切复选框。

Step10. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 23.12 所示的刀具路径。

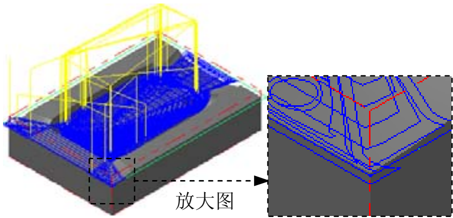


图 23.12 刀具路径

Stage5. 粗加工残料加工

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 23.13 所示的面（共 14 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 23.14 所示的边线，单击✓按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

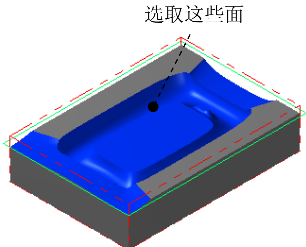


图 23.13 选取加工面

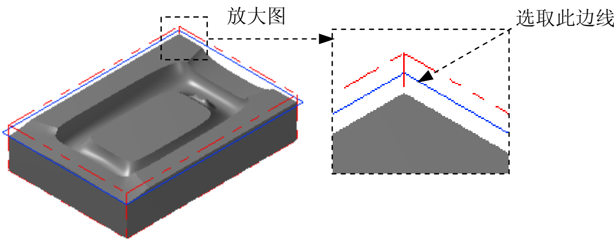


图 23.14 选取切削范围边线

（3）单击干涉面区域中的按钮，选取图 23.15 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。

（4）单击✓按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

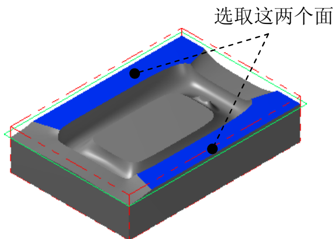


图 23.15 选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出图 9.11 所示的“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 23.16 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

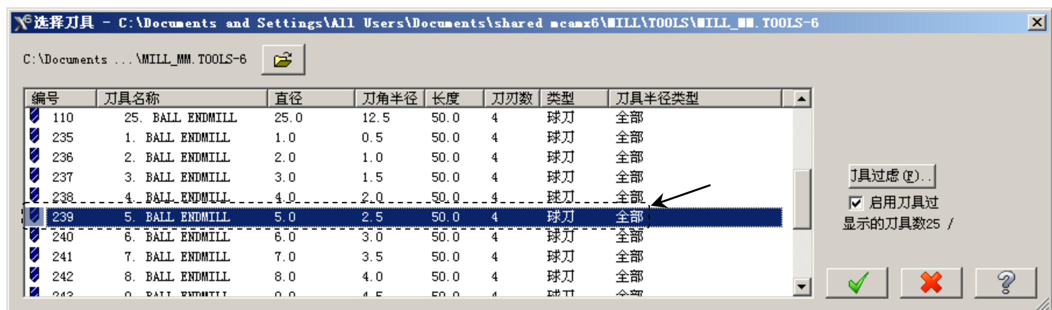


图 23.16　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具 - 机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具 - 机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，在系统弹出的“Coolant...”对话框中的Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入值 0.5，在干涉面预留量文本框中输入值 0.5，在刀具位置:区域中选中内单选项，曲面参数选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置值。

Step7. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击残料加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 0.5，在两区段间的路径过渡方式区域选中沿着曲面单选项，然后选中切削顺序最佳化复选框。

Step8. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的按钮，同时在图形区生成图 23.17 所

示的刀具路径。

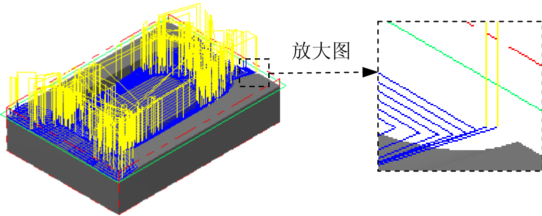


图 23.17 刀具路径

Stage6. 精加工平行铣削加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 23.18 所示的面（共 14 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 23.19 所示的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

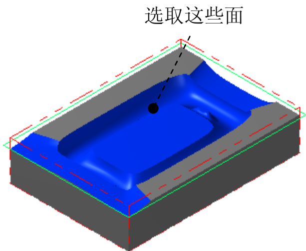


图 23.18 选取加工面

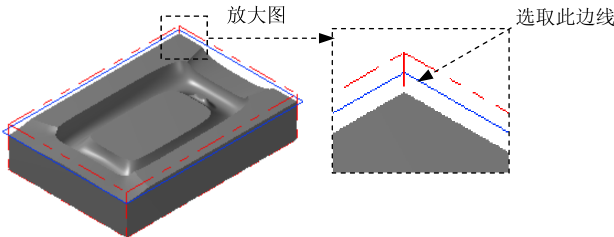


图 23.19 选取切削范围边线

（3）单击 干涉面 区域中的按钮，选取图 23.20 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。

（4）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

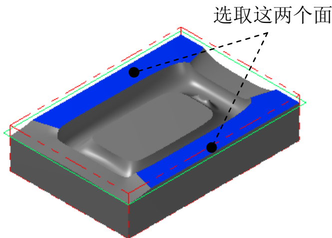


图 23.20 选取干涉面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，取消选中 刀具过虑 复选框，然后选择图 23.21 所示的刀具。

图 23.21 “刀具路径参数”选项卡

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，然后在 加工面预留量 文本框中输入 0.2；在 干涉面预留量 文本框中输入 0.2；在 刀具位置 区域中选中 ⊙ 内 单选项，其他参数接受系统默认设置值。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡。然后在 大切削间距 (M)... 文本框中输入值 1.0；在 切削方式 下拉列表中选择 双向 选项；在 加工角度 文本框中输入值 45。

（3）单击 间隙设置 (G)... 按钮，系统弹出“刀具路径的间隙设置”对话框；在 位移小于允许间隙时，不提刀 区域的下拉列表中选择 沿着曲面 (s) 选项，并选中 ☑ 刀具沿着切削范围的边界移动 复选框。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step5. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 23.22 所示的刀具路径。

放大图

图 23.22　刀具路径

Stage7. 精加工平行铣削加工 2

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 23.23 所示的曲面（共 6 个面），然后按 Enter

键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框；单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

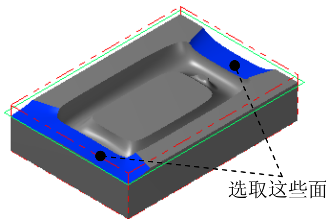


图 23.23　选取加工面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 23.24 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

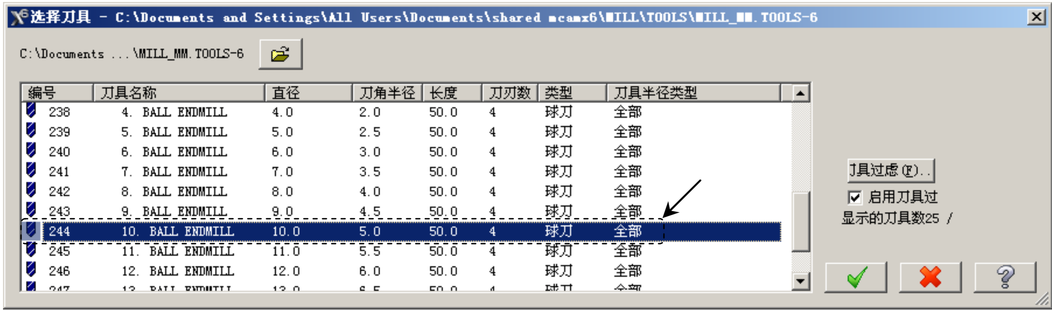


图 23.24　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工平行铣削”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的按钮，关闭

"Coolant…"对话框。

Step6. 单击"定义刀具-机床群组-1"对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至"曲面精加工平行铣削"对话框。

Step7. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在"曲面精加工平行铣削"对话框中单击 曲面参数 选项卡，然后在 进给下刀位置 文本框中输入 0，在 加工面预留量 文本框中输入 0。

（2）设置精加工平行铣削参数。在"曲面精加工平行铣削"对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡，然后在 大切削间距(M) 文本框中输入值 0.25，在 加工角度 文本框中输入 135.0。

（3）单击 间隙设置(G)... 按钮，系统弹出"刀具路径的间隙设置"对话框；在 位移小于允许间隙时，不提刀 区域的下拉列表中选择 沿着曲面(S) 选项，选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。单击 ✓ 按钮，系统返回至"曲面精加工浅平面"对话框。

Step8. 单击"曲面精加工平行铣削"对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 23.25 所示的刀具路径。

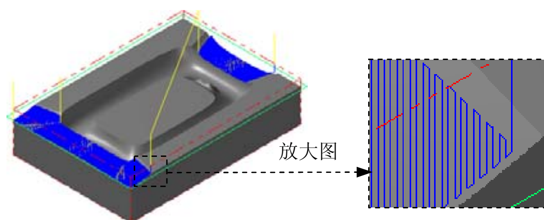


图 23.25　刀具路径

Stage8. 精加工环绕等距加工

Step1. 绘制边界 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → O 单一边界 命令。

（2）定义边界的附着面和边界位置。选取图 23.26 所示的曲面为边界的附着面，此时在所选取的曲面上出现图 23.27 所示的箭头。移动鼠标，将箭头移动到图 23.27 所示的位置单击鼠标左键，此时系统自动生成创建的边界预览。

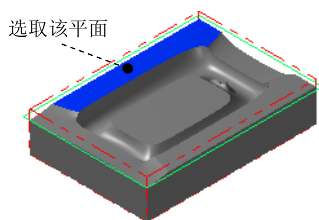


图 23.26　定义附着面

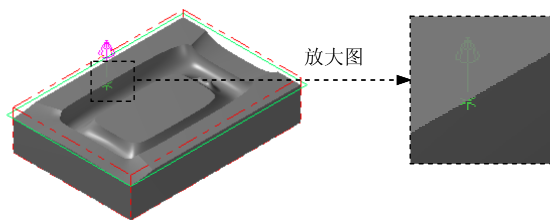


图 23.27　定义边界位置

（3）单击 ✓ 按钮完成指定边界 1 的创建。

Step2. 参照 Step1 所创建其余的边界，结果如图 23.28 所示。

Step3. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → Q 精加工环绕等距加工 命令。

Step4. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 23.29 所示的曲面（共 6 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 按钮，系统弹出“串连选项”对话框，选中 接续 复选框，在图形区中选取图 23.28 所示的边线。单击 按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击 按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

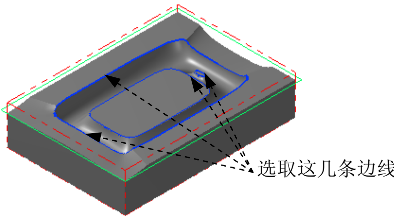


图 23.28 创建其余边界

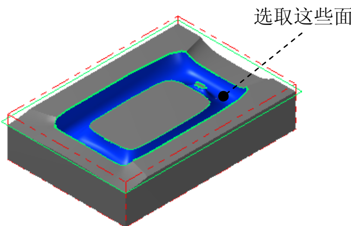


图 23.29 选择加工面

Step5. 确定刀具类型。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。然后单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step6. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 23.30 所示的刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

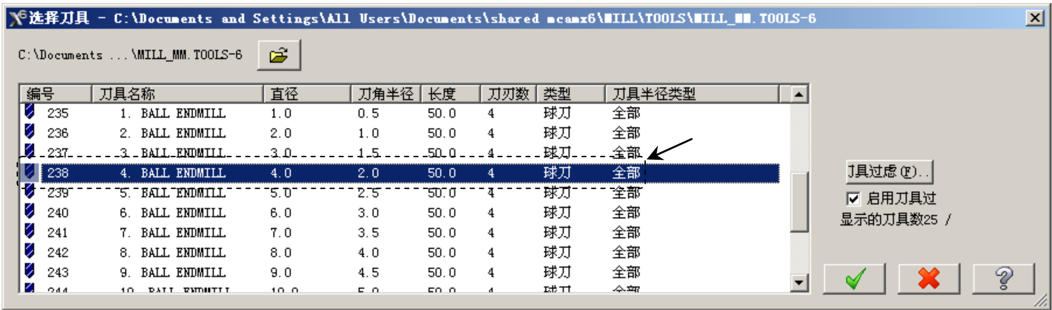


图 23.30 “选择刀具”对话框

Step7. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工环绕等距”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step6 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有

的数值改为 5。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 150.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step8. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step9. 设置曲面参数。所有参数设置保持系统默认设置值。

Step10. 设置环绕等距精加工参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 环绕等距精加工参数 选项卡，在 大切削间距 (M) 文本框中输入值 0.25，选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框，取消选中 ☐ 限定深度 (D)... 复选框。

（2）单击 间隙设置 (G)... 按钮，系统弹出“刀具路径的间隙设置”对话框；在 位移小于允许间隙时，不提刀 区域的下拉列表中选择 沿着曲面 (s) 选项，选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step11. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的 ✓ 按钮，系统在图形区生成图 23.31 所示的刀具路径。

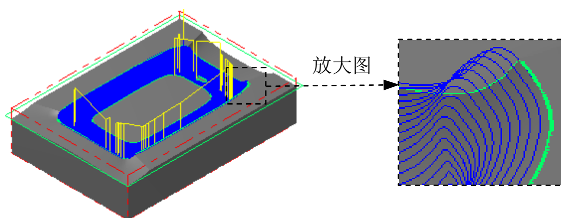


图 23.31　刀具路径

Stage9. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2. 设置加工区域。

（1）在图形区中选取图 23.32 所示的面（共 3 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

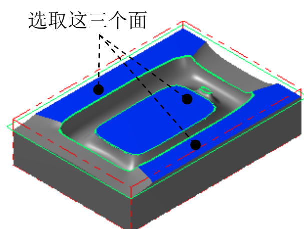


图 23.32　选取加工面

（2）单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的按钮，系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 23.33 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

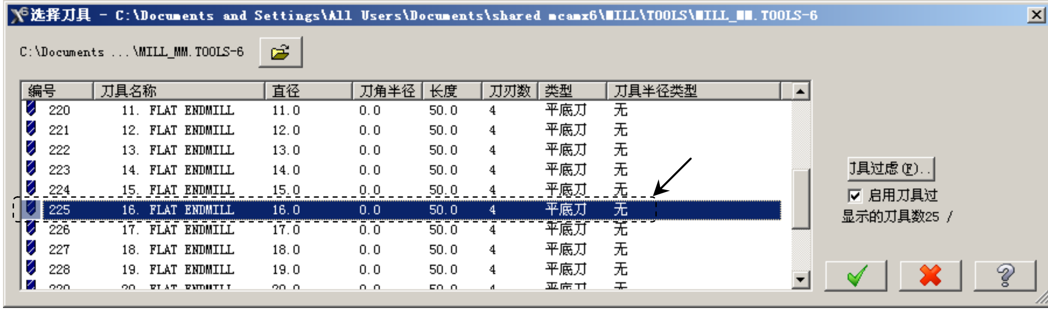


图 23.33　“选择刀具”对话框

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工浅平面”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具－机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具—机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 6。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 400.0，在 下刀速率 文本框中输入值 200.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood（切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具－机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 曲面参数 选项卡，所有参数接受系统默认设置值。

Step7. 设置浅平面精加工参数。

（1）在“曲面精加工浅平面”对话框中单击 浅平面精加工参数 选项卡，在 浅平面精加工参数 选

项卡的大切削间距(M):文本框中输入值 8.0；在切削方式下拉列表中选中单向选项；在加工角度文本框中输入 90。

（2）单击间隙设置(G)...按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框的切线的长度:文本框中输入 8.0。

（3）单击✓按钮，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step8. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 23.34 所示的刀具路径。

Step9. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击▶按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 23.35 所示。单击✓按钮，关闭“验证”对话框。

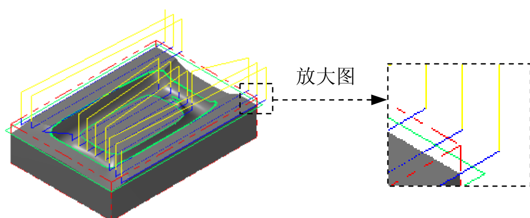


图 23.34　刀具路径

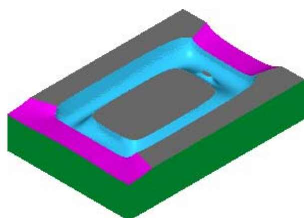


图 23.35　仿真结果图

Step10. 保存模型。选择下拉菜单F 文件 ➡ S 保存命令，保存模型。

实例 24　控制器凸模加工

在模具加工中，从毛坯零件到目标零件的加工一般都要经过多道工序。工序安排的是否合理对加工后模具的质量有较大的影响，因此在加工之前需要根据目标零件的特征制定好加工的工艺。

下面以图 24.1 所示的控制器凸模为例介绍多工序铣削的加工方法，其操作步骤如下。

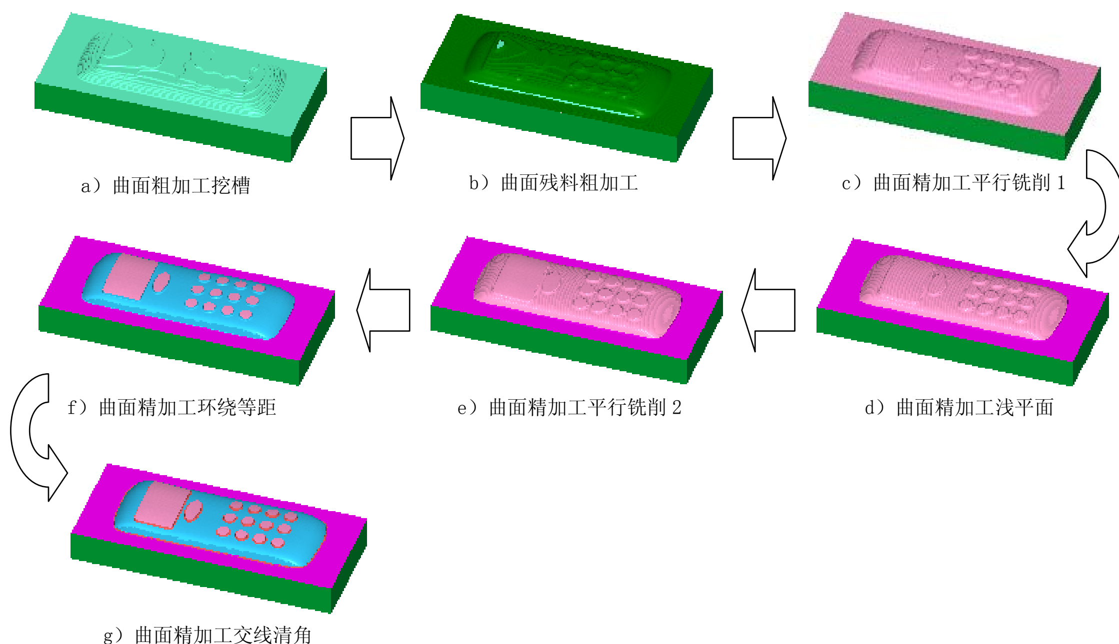


图 24.1　加工流程图

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch25\ TELECONTROL_MOLD.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 24.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 文本框中输入 0，然后在右侧的预览区 Z 下面的文本框中输入 35。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的✔按钮，完成工件的设置。此时零件如图 24.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

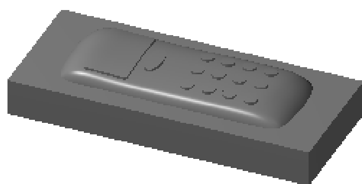


图 24.2　零件模型

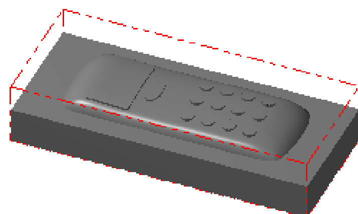


图 24.3　显示工件

Stage3. 粗加工挖槽加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图按钮，选择 C 绘图 → B 边界盒... 命令，选取图 24.4 所示的面，在延伸区域的 X 文本框中输入 2，在 Y 文本框中输入 2，结果如图 24.5 所示。（详细过程参照录像）

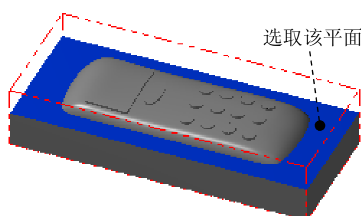


图 24.4　定义参考面

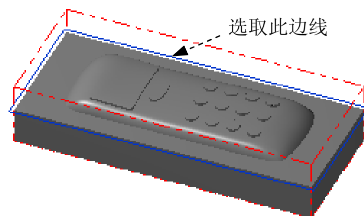


图 24.5　绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击✔按钮，完成 NC 名称的设置。

Step3. 设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 24.6 所示的面（共 37 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 24.5 所绘制的边线，单击✔按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

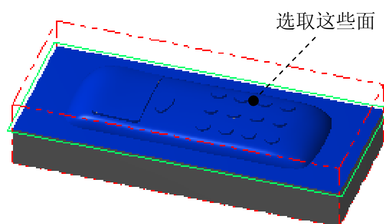


图 24.6　选取加工面

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 24.7 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

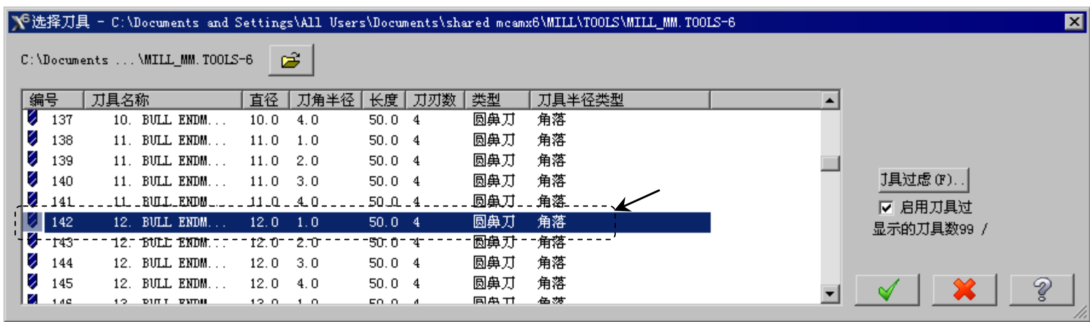


图 24.7 “选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击曲面参数选项卡，在加工面预留量文本框中输入 1。

Step9. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 1，在进刀选项区域选中☑螺旋式下刀、☑由切削范围外下刀复选框。

（2）单击螺旋式下刀按钮，在系统弹出的“螺旋/斜插式下刀参数”对话框中单击斜插进刀选项卡，在如果斜插下刀失败区域选中⊙中断程序单选项，单击✓按钮。

（3）单击切削深度(D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中⊙绝对坐标单选项，然后在绝对的深度区域的最高位置文本框中输入 5，在最低位置文本框中输入−15。单击✓按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step10. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击挖槽参数选项卡，在切削方式下面选择等距环切选项；在切削间距(直径%):文本框中输入 50；然后选中☑由内而外环切复选框。

Step11. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的✓按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 24.8 所示的刀具路径。

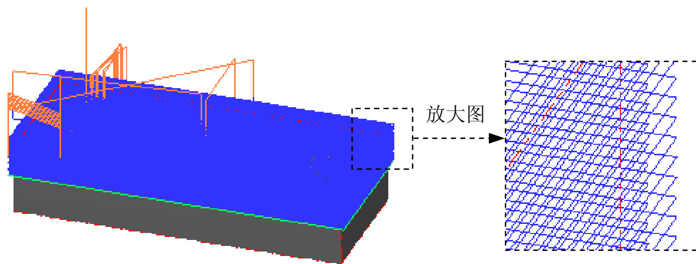


图 24.8　刀具路径

说明：先隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Stage4. 粗加工残料加工

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → T 粗加工残料加工命令。

Step2. 选取加工面及加工范围。

（1）在图形区中选取图 24.9 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）单击边界范围区域的按钮，系统弹出“串连选项”对话框，采用“串联方式”选取图 24.10 所示的边线。单击✓按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击✓按钮，系统弹出“曲面残料粗加工”对话框。

Step3. 确定刀具类型。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型

按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

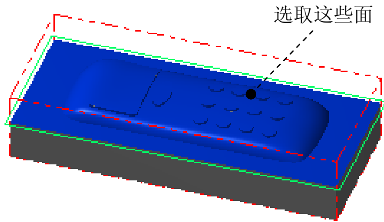


图 24.9 选取加工面

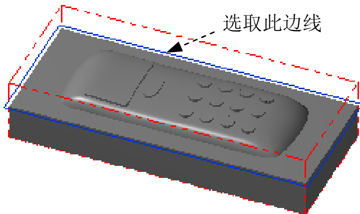


图 24.10 选取边界线

Step4. 选择刀具。在“曲面残料粗加工”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 242 8. BALL ENDMILL 8.0 4.0 50.0 4 球刀 全部 刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面残料粗加工”对话框。

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面残料粗加工”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant...”对话框中的 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.5， 曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置值。

Step7. 设置残料加工参数。在“曲面残料粗加工”对话框中单击 残料加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入 0.5，在 步进量: 文本框中输入 1，在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⊙ 高速回圈 单选项以及“曲面残料粗加工”对话框中左下方的 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。

Step8. 单击“曲面残料粗加工”对话框中的按钮，同时在图形区生成图 24.11 所示的刀具路径。

Stage5. 精加工平行铣削加工 1

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 ▸ → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 24.12 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击边界范围区域中的按钮，选取图 24.13 所示的边线为边界。单击按钮，然后单击“刀具路径的曲面选取”对话框中的按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

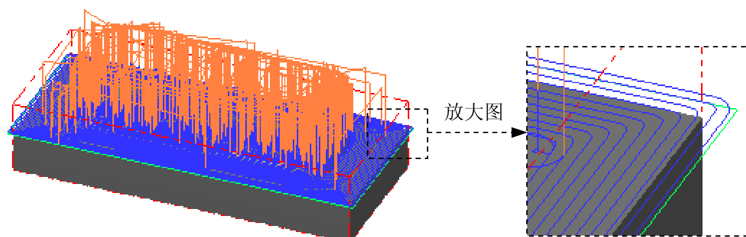


图 24.11　刀具路径

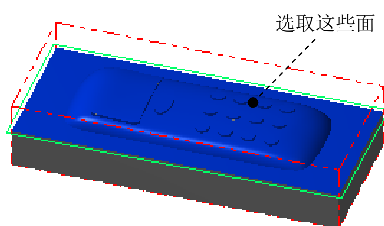


图 24.12　选取加工面

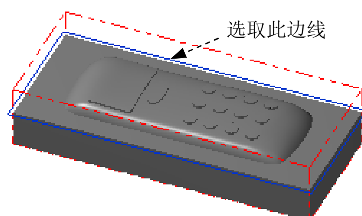


图 24.13　选取边界线

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（球刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 239 5. BALL ENDMILL 5.0 2.5 50.0 4 球刀 全部 刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工平行铣削”对话框。

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工平行铣削”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1800.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，在系统弹出的“Coolant...”对话框中的 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击 ✓ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入 0.3。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡。然后在 大切削间距(M)... 文本框中输入值 1.0，在 加工角度 文本框中输入值 45。

（3）在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 间隙设置(G)... 按钮，在 位移小于允许间隙时，不提刀 下面的下拉列表中选择 平滑 选项，然后单击 ✓ 按钮。

Step7. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 24.14 所示的刀具路径。

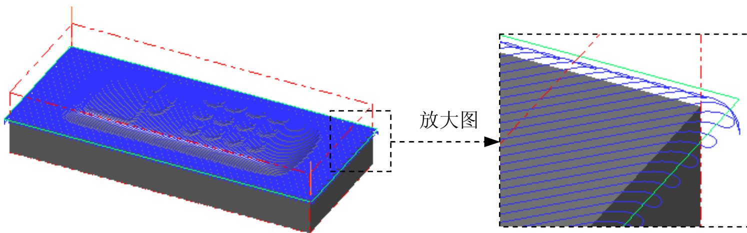


图 24.14 刀具路径

Stage6. 精加工浅平面加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → S 精加工浅平面加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 24.15 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击 干涉面 区域中的 按钮，选取图 24.16 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。单击 边界范围 区域的 按钮，选取图 24.16 所示的边线为边界，单击“串连选项”对话框的 ✓ 按钮。再单击 ✓ 按钮完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工浅平面”对话框。

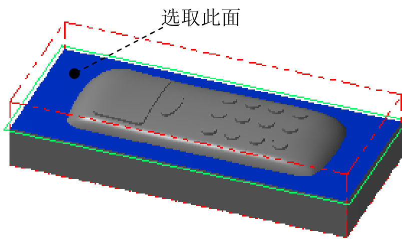


图 24.15 选取加工面

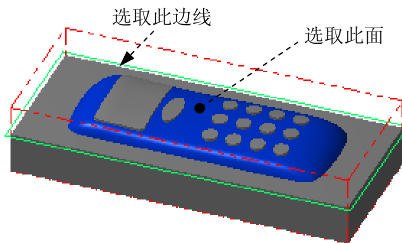


图 24.16 选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工浅平面”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 219 10. FLAT ENDMILL 10.0 0.0 50.0 4 平底刀 无 刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工浅平面”对话框。

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工浅平面”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 150.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2000.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击曲面参数选项卡，在干涉面预留量文本框中输入 0.1，然后选中刀具切削范围区域的 ⊙ 外 单选项。

Step7. 设置浅平面精加工参数。在“曲面精加工浅平面”对话框中单击浅平面精加工参数选项卡，在浅平面精加工参数选项卡的大切削间距 (M) 文本框中输入值 4，选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框，其他参数采用系统默认设置值。

Step8. 单击“曲面精加工浅平面”对话框中的按钮，同时在图形区生成图 24.17 所示的刀具路径。

Stage7. 精加工平行铣削加工 2

Step1. 选择下拉菜单 I 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

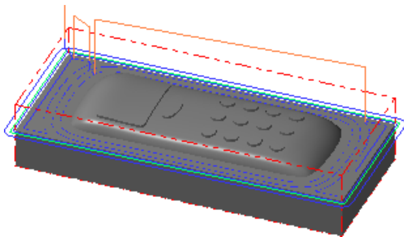


图 24.17 刀具路径

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 24.18 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击干涉面区域中的按钮，选取图 24.19 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。单击✓按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

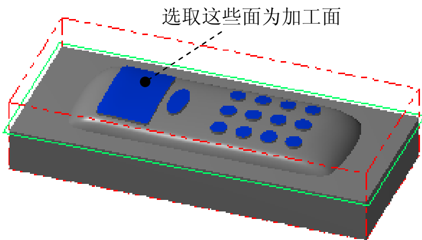


图 24.18 选取加工面

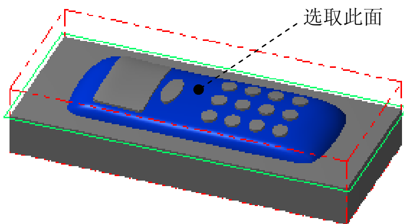


图 24.19 选取干涉面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工平行铣削”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中选择 3 5. BALL ENDMILL 5.0 2.5 50. 刀具。

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击曲面参数选项卡，然后在进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0，在干涉面预留量文本框中输入 1.0。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击精加工平行铣削参数选项卡。然后在大切削间距(M).文本框中输入值 0.3，在加工角度文本框中输入值 135。

（3）单击间隙设置(G)..按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中选中☑切削顺序最佳化复选框，在切线的长度文本框中输入 1，然后单击✓按钮。

Step5. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的✓按钮，同时在图形区生成图 24.20 所示的刀具路径。

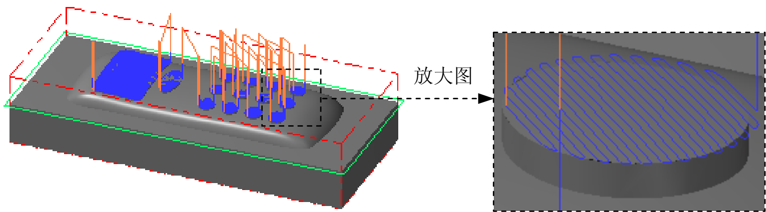


图 24.20 刀具路径

Stage8. 精加工环绕等距加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → O 精加工环绕等距加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 24.21 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 干涉面 区域的 按钮，在图形区中选取图 24.22 所示的曲面（共 36 个面），单击 按钮完成干涉面的选取，同时系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

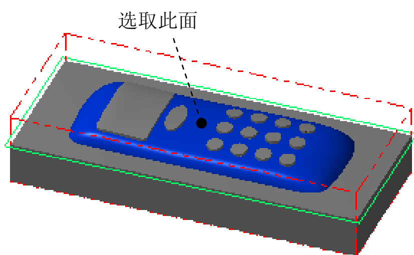


图 24.21　选取加工面

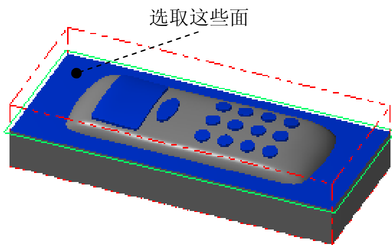


图 24.22　选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。单击 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 236　2. BALL ENDMILL　2.0　1.0　50.0　4　球刀　全部 刀具。单击 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工环绕等距”对话框。

Step5. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 5000.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 按钮，关闭

“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step6. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.0，在 干涉面预留量 文本框中输入值 0.05，其他参数设置保持系统默认设置值。

Step7. 设置环绕等距精加工参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 环绕等距精加工参数 选项卡，在 整体误差 (T)... 文本框中输入值 0.015，在 大切削间距 (M)... 文本框中输入值 0.15，选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框，取消选中 定深度 (D)... 按钮前的复选框，其他参数设置保持系统默认设置值。

（2）单击 隙设置 (G)... 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中的 位移小于允许间隙时，不提刀 下面的下拉列表中选择 沿着曲面 (s) 选项，选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，然后单击 ✓ 按钮。

Step8. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的 ✓ 按钮，系统在图形区生成图 24.23 所示的刀具路径。

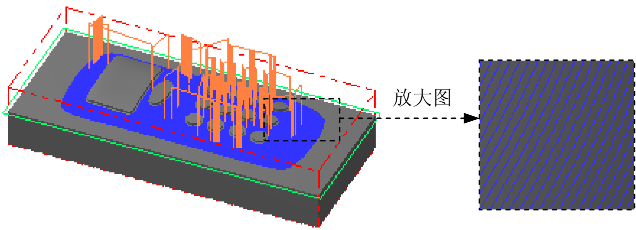


图 24.23 刀具路径

Stage6. 精加工交线清角加工

Step1. 选择加工方法。选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → E 精加工交线清角加工 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 24.24 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工交线清角”对话框。

Step3. 选择刀具。

（1）确定刀具类型。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击 刀具过虑 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关 (N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （圆鼻刀）按钮。单击 ✓ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

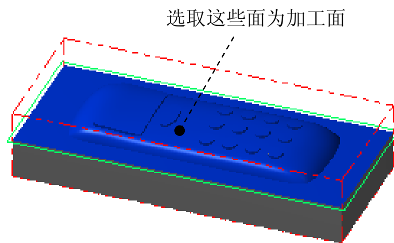


图 24.24　选取加工面

（2）选择刀具。在“曲面精加工交线清角”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 111 1. BULL ENDMILL 0.2 RAD 1.0 0.2 50.0 4 圆鼻刀 角落 刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工交线清角”对话框。

Step4. 设置刀具相关参数。

（1）在“曲面精加工交线清角”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step3 所选取的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 6。

（3）设置刀具参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 300.0，在 下刀速率 文本框中输入值 150.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 9500.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant...”对话框。

（5）单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置。

Step5. 设置曲面加工参数。在“曲面精加工交线清角”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.0，曲面参数 选项卡中的其他参数设置保持系统默认设置。

Step6. 设置交线清角精加工参数。

（1）在“曲面精加工交线清角”对话框中单击 交线清角精加工参数 选项卡，取消选中 定深度(D).. 复选框。

（2）设置间隙参数。单击 隙设置(G).. 按钮，系统弹出“刀具路径的间隙设定”对话框，选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，其他参数设置保持系统默认设置。单击 ✔ 按钮，返回至“曲面精加工交线清角”对话框中。

Step7. 在“曲面精加工交线清角”对话框中单击 ✔ 按钮，同时在图形区生成图 24.25

所示的刀具路径。

Step8. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 24.26 所示。单击按钮关闭“验证”对话框。

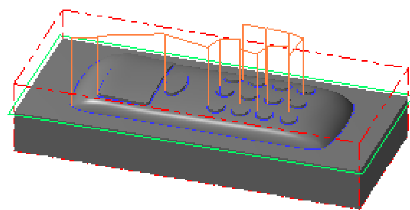


图 24.25 刀具路径



图 24.26 仿真结果图

Step9. 保存模型。选择下拉菜单 F 文件 → S 保存命令，保存模型。

实例 25　简单后模加工

数控加工工艺方案在制定时必须要考虑很多因素，如零件的结构特点、表面形状、精度等级和技术要求、表面粗糙度要求等，毛坯的状态，切削用量以及所需的工艺装备，刀具等。

本实例是一个简单后模加工实例，其加工工艺路线如图 25.1 所示。

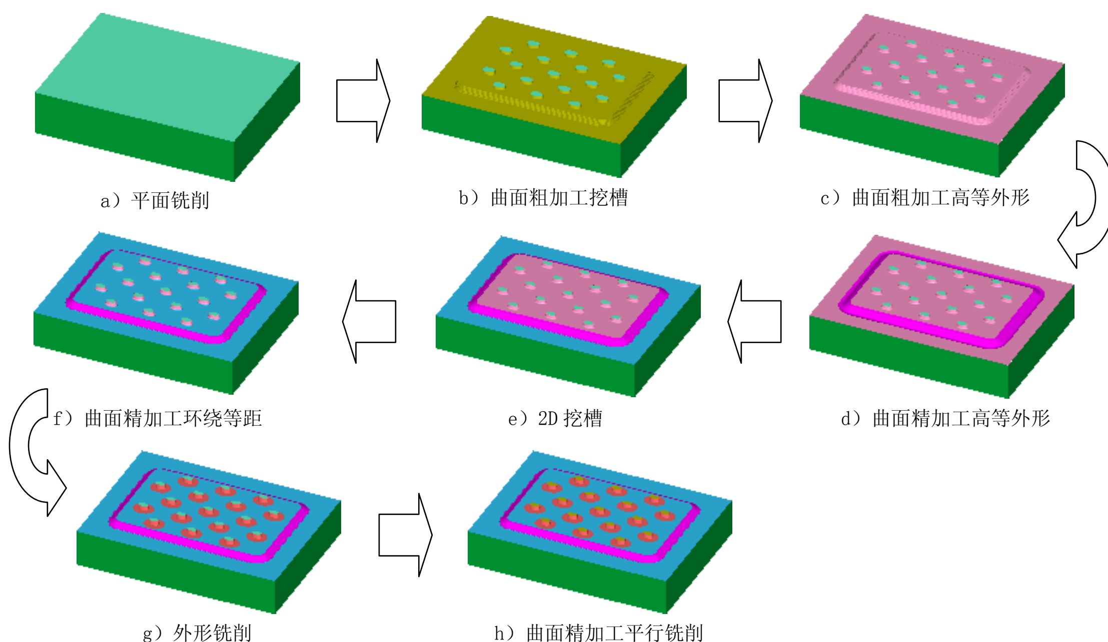


图 25.1　加工流程图

Stage1. 进入加工环境

Step1. 打开模型。选择文件 D:\ mcx6.11\work\ch26\ UPPER_VOLUME.MCX-6，系统进入加工环境，此时零件模型如图 25.2 所示。

Stage2. 设置工件

Step1. 在“操作管理”中单击 属性 - Generic Mill 节点前的“+”号，将该节点展开，然后单击 材料设置 节点，系统弹出“机器群组属性”对话框。

Step2. 设置工件的形状。在“机器群组属性”对话框的形状区域中选中 立方体 单选项。

Step3. 设置工件的尺寸。在“机器群组属性”对话框中单击 所有曲面 按钮，在素材原点区域的 Z 文本框中输入 7，然后在右侧的预览区 Z 下面的文本框中输入 40。

Step4. 单击“机器群组属性”对话框中的 按钮，完成工件的设置。此时零件如图 25.3 所示，从图中可以观察到零件的边缘多了红色的双点画线，双点画线围成的图形即为工件。

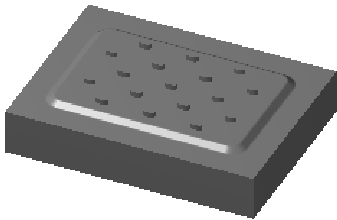


图 25.2 零件模型

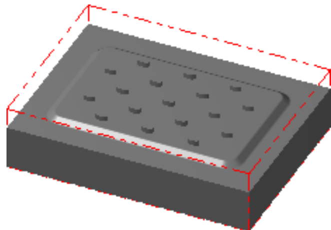


图 25.3 显示工件

Stage3. 平面铣削加工

Step1. 绘制矩形边界。单击顶视图 按钮，选择 C 绘图 → R 矩形... 命令，系统弹出“矩形”工具栏。在“矩形”工具栏中确认 按钮被按下，选取图 25.4 所示的点，然后在 后的文本框中输入 155，在 后的文本框中输入 115，按 Enter 键。单击 按钮，完成矩形边界的绘制，结果如图 25.5 所示。

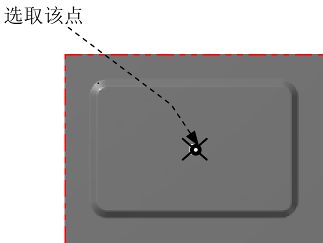


图 25.4 定义基准点

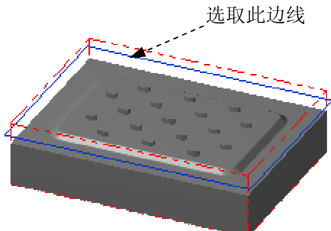


图 25.5 绘制矩形边界

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → A 平面铣 命令，系统弹出“输入新 NC 名称”对话框，采用系统默认的 NC 名称。单击 按钮，完成 NC 名称的设置，同时系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 25.6 所示的边线，系统自动选取图 25.7 所示的边链。单击 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径 - 平面铣削”对话框。

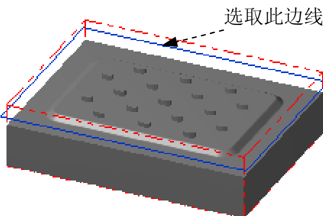


图 25.6 选取区域

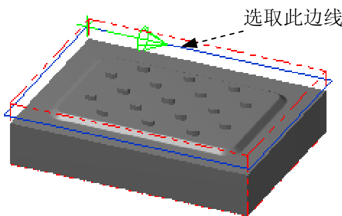


图 25.7 定义区域

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择图 25.8 所示的刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

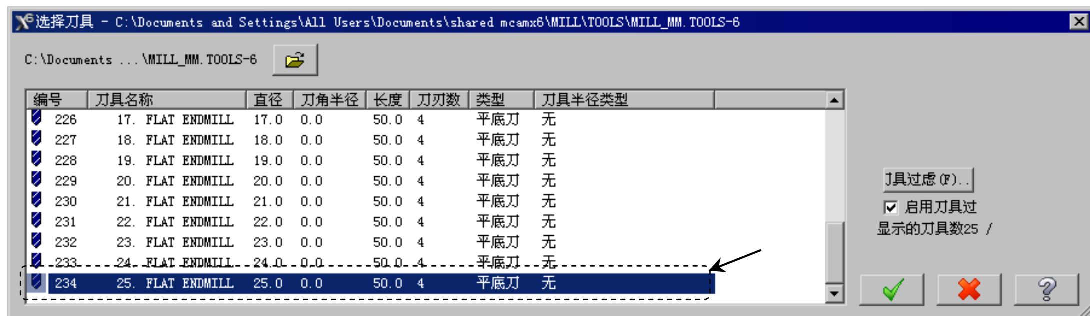


图 25.8　“选择刀具”对话框

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 1。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 400.0，在下刀速率文本框中输入值 200.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 800.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项，单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-平面铣削”对话框。

Step8. 设置加工参数。在“2D 刀具路径-平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击切削参数节点，设置图 25.9 所示的参数。

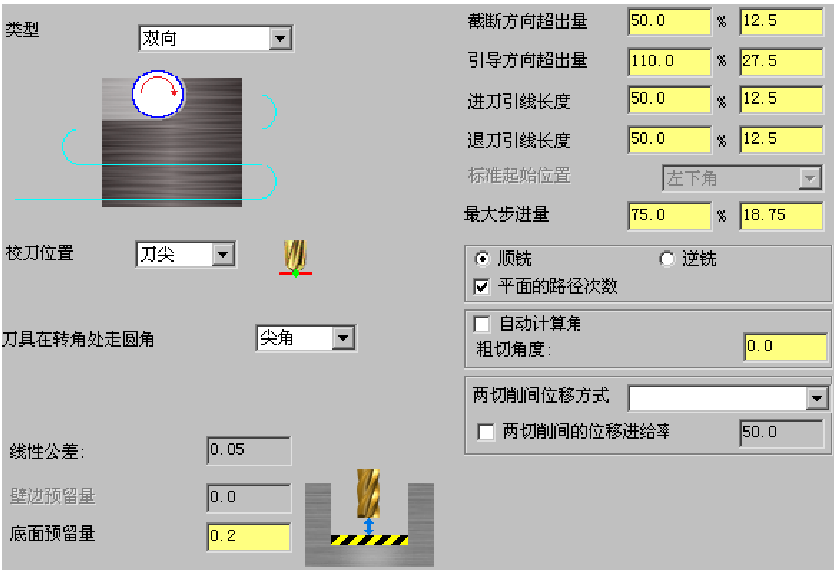


图 25.9　“切削参数”参数设置界面

Step9. 在“2D 刀具路径–平面铣削”对话框的左侧节点列表中，单击切削参数下的Z轴分层铣削节点，然后选中☑深度切削复选框，在最大粗切步进量:文本框中输入 2，在精修次数:文本框中输入 0，在精修量:文本框中输入 0.5，选中☑不提刀复选框，完成 Z 轴切削分层铣削参数的设置。

Step10. 设置共同参数。在“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，所有参数采用系统默认设置值。

Step11. 单击“2D 刀具路径 – 平面铣削”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 25.10 所示的刀具路径。

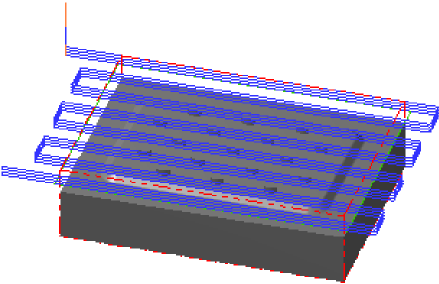


图 25.10　刀具路径

Stage4. 粗加工挖槽加工

说明： 先隐藏上步的刀具路径，以便于后面加工面的选取，下同。

Step1. 选择下拉菜单 I 刀具路径 → R 曲面粗加工 → K 粗加工挖槽加工命令。

Step2．设置加工区域。

（1）选取加工面。在图形区中选取图 25.11 所示的面（共 60 个面），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

（2）设置加工边界。在边界范围区域中单击按钮，系统弹出“串连选项”对话框。在图形区中选取图 25.11 所绘制的边线。单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。

（3）单击按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面粗加工挖槽”对话框。

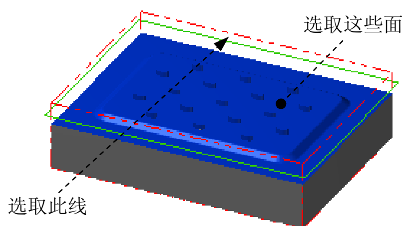


图 25.11　选取加工面

Step3．确定刀具类型。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step4．选择刀具。在“曲面粗加工挖槽”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 219　10. FLAT ENDMILL　10.0　0.0　50.0　4　平底刀　无 刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step5．设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工挖槽”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具−机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具−机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 2。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具−机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 150.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”

对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✓ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✓ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框中输入 1。

Step8. 设置粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 粗加工参数 选项卡，然后在 进刀选项 区域选中 ☑ 螺旋式下刀 、☑ 由切削范围外下刀 复选框，在 Z 轴最大进给量 文本框中输入 0.5。

（2）单击 切削深度(D)... 按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中 ◉ 绝对坐标 单选项，然后在 绝对的深度 区域的 最高位置 文本框中输入 0，在 最低位置 文本框中输入-10。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

（3）设置间隙参数。单击 间隙设置(G)... 按钮，系统弹出“刀具路径的间隙设定”对话框，选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，其他参数设置保持系统默认设置。单击 ✓ 按钮，系统返回至“曲面粗加工挖槽”对话框。

Step9. 设置挖槽参数。在“曲面粗加工挖槽”对话框中单击 挖槽参数 选项卡，在 切削方式 下面选择 平行环切 选项；在 切削间距(直径%) 文本框中输入 50；然后取消选中 ☑ 由内而外环切 复选框。

Step10. 单击“曲面粗加工挖槽”对话框中的 ✓ 按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 25.12 所示的刀具路径。

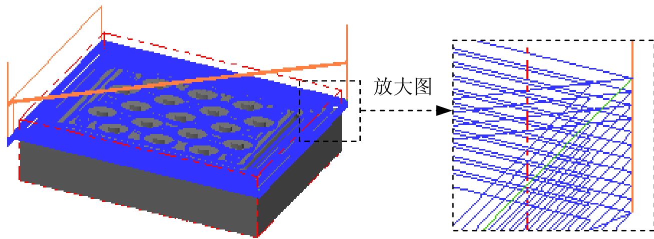


图 25.12 刀具路径

Stage5. 粗加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → R 曲面粗加工 → C 粗加工等高外形加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 25.13 所示的面（共 60 个），然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。

Step3. 设置加工边界。在 边界范围 区域中单击 ↖ 按钮，系统弹出“串连选项”对话

框。在图形区中选取图 25.14 所绘制的边线，单击按钮，系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击按钮，同时系统弹出“曲面粗加工等高外形”对话框。

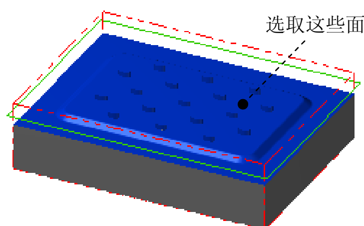


图 25.13　选取加工面

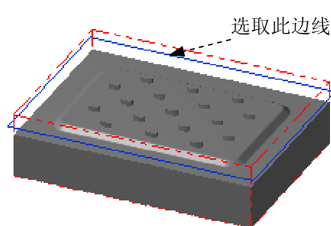


图 25.14　选取边界线

Step4. 确定刀具类型。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击刀具过虑按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关 (N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（圆鼻刀）按钮。然后单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step5. 选择刀具。在“曲面粗加工等高外形”对话框中，单击选择刀库...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 122　6. BULL ENDMI...　6.0　1.0　50.0　4　圆鼻刀　角落 刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面粗加工等高外形”对话框的刀具路径参数选项卡的列表框中显示出 Step5 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具 -机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 3。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 200，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 1500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step7. 单击“定义刀具−机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step8. 设置曲面参数。在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击曲面参数选项卡，在

进给下刀位置文本框中输入 5，在加工面预留量文本框中输入 0.2，其他参数采用系统默认设置值。

Step9. 设置等高外形粗加工参数。

（1）在“曲面粗加工等高外形”对话框中单击等高外形粗加工参数选项卡，在Z 轴最大进给量:文本框中输入 0.5，在两区段间的路径过渡方式区域选中⊙ 斜插单选项，在斜插长度:文本框中输入 5，然后选中☑ 切削顺序最佳化复选框。

（2）选中☑ 平面区域(F)...复选框并单击该按钮，在系统弹出的“平面区域加工设置”对话框中的加工平面区域的步文本框中输入 2，然后单击✔按钮。

（3）单击切削深度(D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中⊙ 绝对坐标单选项，然后在绝对的深度区域的最高位置文本框中输入 0，在最低位置文本框中输入-6。单击✔按钮，系统返回至“曲面粗加工等高外形”对话框。

Step10. 单击“曲面粗加工等高外形”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 25.15 所示的刀具路径。

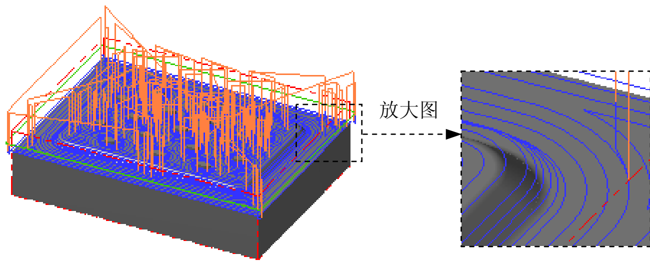


图 25.15 刀具路径

Stage6. 精加工等高外形加工

Step1. 选择下拉菜单T 刀具路径 → F 曲面精加工 → C 精加工等高外形命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 25.16 所示的面（共 24 个），按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。然后单击干涉面区域中的按钮，选取图 25.17 所示的面为干涉面，然后按 Enter 键。单击✔按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“曲面精加工等高外形”对话框。

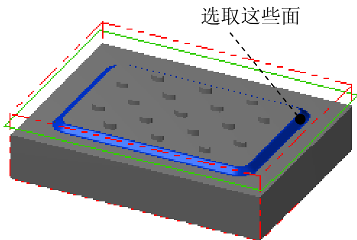


图 25.16 选取加工面

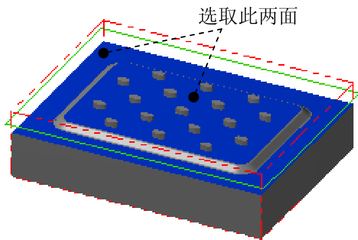


图 25.17 选取干涉面

Step3. 确定刀具类型。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 刀具过滤 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击 刀具类型 区域中的 全关(N) 按钮后，在刀具类型按钮群中单击 （球刀）按钮。然后单击 ✔ 按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step4. 选择刀具。在“曲面精加工等高外形”对话框中，单击 选择刀库... 按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 240 6. BALL ENDMILL 6.0 3.0 50.0 4 球刀 全部 刀具。单击 ✔ 按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step5. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“曲面精加工等高外形”对话框的 刀具路径参数 选项卡的列表框中显示出 Step4 所选择的刀具，双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 刀具号码 文本框中，将原有的数值改为 4。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀-机床群组-1”对话框中的 参数 选项卡，在 进给速率 文本框中输入值 200.0，在 下刀速率 文本框中输入值 100.0，在 提刀速率 文本框中输入值 500.0，在 主轴转速 文本框中输入值 2000.0。

（4）设置冷却方式。在 参数 选项卡中单击 Coolant... 按钮，系统弹出“Coolant…”对话框，在 Flood （切削液）下拉列表中选择 On 选项。单击该对话框中的 ✔ 按钮，关闭“Coolant…”对话框。

Step6. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的 ✔ 按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step7. 设置曲面参数。在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 曲面参数 选项卡，然后在 进给下刀位置 文本框中输入 5，在 加工面预留量 文本框中输入 0，在 干涉面预留量 文本框中输入 0，其余参数接受系统默认设置值。

Step8. 设置等高外形精加工参数。

（1）在“曲面精加工等高外形”对话框中单击 等高外形精加工参数 选项卡，在 Z 轴最大进给量: 文本框中输入值 0.1；在 两区段间的路径过渡方式 区域选中 ⊙ 斜插 单选项，在 斜插长度: 文本框中输入 3，然后选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框。

（2）选中 ☑ 旋式下刀(H). 复选框并单击该按钮，在系统弹出的“螺旋下刀参数”对话框中的 半径: 文本框中输入 5，在 Z方向开始螺旋位 文本框中输入 1，然后单击 ✔ 按钮。

（3）单击切削深度(D)...按钮，在系统弹出的“切削深度设置”对话框中选中◉增量坐标单选项，然后在增量的深度区域的第一刀的相对位置文本框中输入 0，在其他深度的预留量文本框中输入 0。单击✔按钮，系统返回至“曲面精加工等高外形”对话框。

Step9. 单击“曲面精加工等高外形”对话框中的✔按钮，完成加工参数的设置，此时系统将自动生成图 25.18 所示的刀具路径。

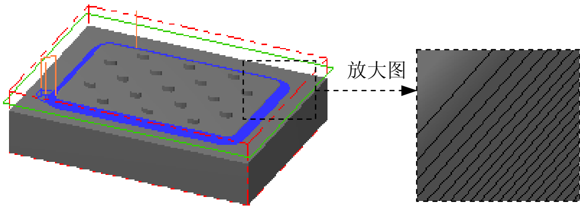


图 25.18 刀具路径

Stage7. 2D 挖槽加工

Step1. 创建图 25.19 所示的边界。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → O 单一边界命令，系统弹出“单一边界线”工具栏。选取图 25.20 所示的面为附着面。（详细过程参见录像）

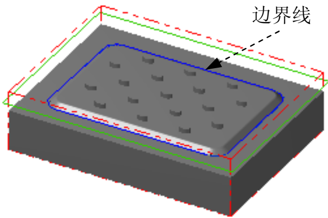


图 25.19 创建边界线

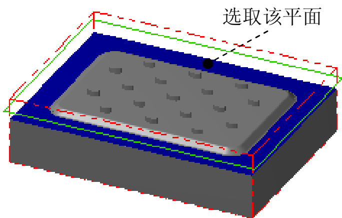


图 25.20 定义附着面

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → P 标准挖槽命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中选取图 25.21 所示的边线，系统自动选取图 25.22 所示的边链，单击✔按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框，在该对话框选择2D挖槽选项。

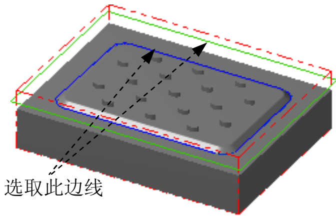


图 25.21 选取区域

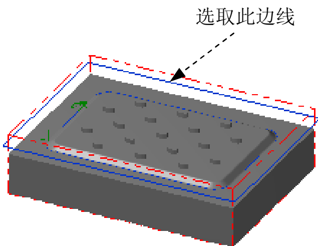


图 25.22 定义区域

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框的左侧节点列表中，单击刀具节点，切换到“刀具参数”界面；单击过虑(F)...按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击✓按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 -2D 挖槽”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径 － 2D 挖槽”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 217　8. FLAT ENDMILL　8.0　0.0　50.0　4　平底刀　无 刀具。单击✓按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径 － 2D 挖槽”对话框。

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径 － 2D 挖槽”对话框刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 5。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 400.0，在下刀速率文本框中输入值 200.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2200.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的✓按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的✓按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-2D 挖槽”对话框。

Step8. 设置切削参数。在“2D 刀具路径 － 2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在壁边预留量文本框中输入 0.0，在底面预留量文本框中输入 0.0。

Step9. 设置粗加工参数。在“2D 刀具路径 － 2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击粗加工节点，在切削方式:区域选择依外形环切选项，在切削间距 (直径%)文本框中输入 60，然后取消选中□ 由内而外环切复选框，其他参数采用系统默认设置值。

Step10. 设置粗加工进刀模式。在“2D 刀具路径 － 2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击粗加工节点下的进刀方式节点，选中◉ 斜插单选项，其他参数采用系统默认设置值。

Step11. 设置共同参数。在“2D 刀具路径 － 2D 挖槽”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入-4，在深度文本框中输入-6.036，完成共同参数的设置。

Step12. 单击“2D 刀具路径 － 2D 挖槽”对话框中的 ✔ 按钮，完成挖槽加工参数的设置，此时系统将自动生成图 25.23 所示的刀具路径。

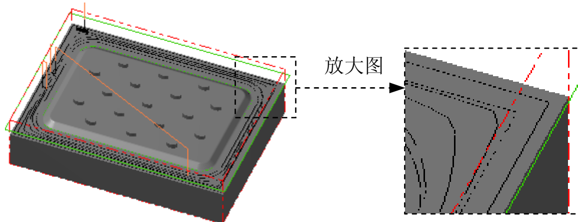


图 25.23 刀具路径

Stage8. 精加工环绕等距加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → O 精加工环绕等距加工 命令。

Step2. 设置加工区域。在图形区中选取图 25.24 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 干涉面 区域的 按钮，在图形区中选取图 25.25 所示的曲面（共 17 个面），单击 按钮完成干涉面的选取，同时系统返回至“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✔ 按钮，系统弹出“曲面精加工环绕等距”对话框。

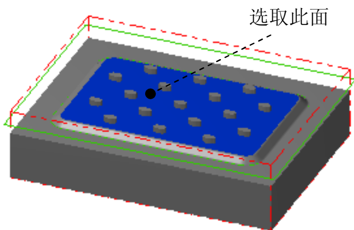


图 25.24 选取加工面

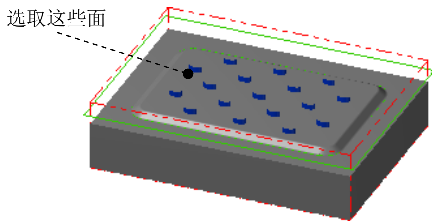


图 25.25 选取干涉面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框中取消选中 ☐ 刀具过虑 复选框，在 刀具路径参数 选项卡的列表框中选择 5 8. FLAT ENDMILL 8.0 0.0 50 刀具。

Step4. 设置曲面参数。在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 曲面参数 选项卡，然后在 进给下刀位置 文本框中输入 3，在 加工面预留量 文本框中输入值 0.0，在 干涉面预留量 文本框中输入值 1.0，其他参数设置保持系统默认设置。

Step5. 设置环绕等距精加工参数。

（1）在“曲面精加工环绕等距”对话框中单击 环绕等距精加工参数 选项卡，在 大切削间距 (M). 文本框中输入值 3，选中 ☑ 切削顺序依照最短距离 复选框，取消选中 限定深度 (D).. 按钮前的复选框，其他参数设置保持系统默认设置。

（2）单击 间隙设置 (G).. 按钮，在系统弹出的“刀具路径的间隙设置”对话框中的 位移小于允许间隙时，不提刀 下面的下拉列表中选择 沿着曲面 (s) 选项，选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，

然后单击 ✓ 按钮。

Step6. 完成参数设置。单击“曲面精加工环绕等距”对话框中的 ✓ 按钮，系统在图形区生成图 25.26 所示的刀具路径。

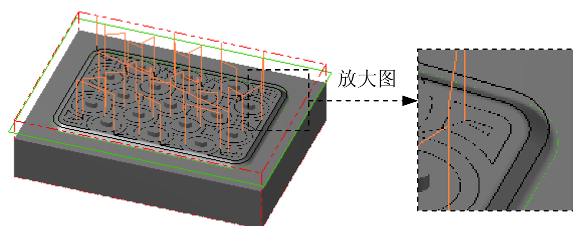


图 25.26 刀具路径

Stage9. 外形铣削加工

Step1. 创建图 25.27 所示的边界。选择下拉菜单 C 绘图 → V 曲面曲线 → A 所有曲线边界 命令，选取图 25.28 所示的面为附着面。（详细过程参见录像）

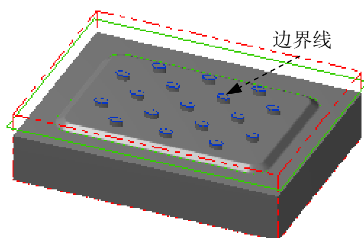


图 25.27 创建边界线

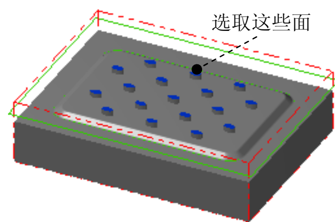


图 25.28 定义附着面

Step2. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → C 外形铣削 命令，系统弹出“串连选项”对话框。

Step3. 设置加工区域。在图形区中依次选取图 25.29 所示的边线，箭头方向如图 25.29 所示（若方向不同可单击“串连选项”对话框中的 ⇄ 按钮）。单击 ✓ 按钮，完成加工区域的设置，同时系统弹出“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

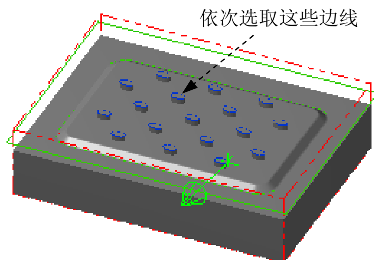


图 25.29 选取区域

Step4. 确定刀具类型。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框的左侧节点列表中，单击 刀具 节点，切换到“刀具参数”界面；单击 过虑(F)... 按钮，系统弹出“刀具过滤列表设置”对话

框。单击刀具类型区域中的全关(N)按钮后，在刀具类型按钮群中单击（平底刀）按钮。单击按钮，关闭“刀具过滤列表设置”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step5. 选择刀具。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中，单击从刀库中选择...按钮，系统弹出“选择刀具”对话框，在该对话框的列表框中选择 213 4. FLAT ENDMILL 4.0 0.0 50.0 4 平底刀 无 刀具。单击按钮，关闭“选择刀具”对话框，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step6. 设置刀具参数。

（1）完成上步操作后，在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框的刀具列表中双击该刀具，系统弹出“定义刀具-机床群组-1”对话框。

（2）设置刀具号码。在“定义刀具-机床群组-1”对话框中的刀具号码文本框中，将原有的数值改为 6。

（3）设置刀具的加工参数。单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的参数选项卡，在进给速率文本框中输入值 300.0，在下刀速率文本框中输入值 100.0，在提刀速率文本框中输入值 500.0，在主轴转速文本框中输入值 2500.0。

（4）设置冷却方式。在参数选项卡中单击Coolant...按钮，系统弹出“Coolant...”对话框，在Flood（切削液）下拉列表中选择On选项。单击该对话框中的按钮，关闭“Coolant...”对话框。

Step7. 单击“定义刀具-机床群组-1”对话框中的按钮，完成刀具参数的设置，系统返回至“2D 刀具路径-外形铣削”对话框。

Step8. 设置切削参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击切削参数节点，在外形铣削方式下拉列表中选择2D选项，在壁边预留量文本框中输入 0，其他参数采用系统默认设置值。

Step9. 设置深度参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击Z轴分层铣削节点，然后选中☑ 深度切削复选框，在最大粗切步进量文本框中输入 1。

Step10. 设置进退/刀参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击进退/刀参数节点，在☑ 进刀区域的直线区域长度文本框中输入 0，在圆弧区域的扫描角度文本框中输入 60，在螺旋高度文本框中输入 1，然后单击上面的第一个按钮。

Step11. 设置共同参数。在“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的左侧节点列表中，单击共同参数节点，在工件表面文本框中输入 0，在深度文本框中输入-3.018，完成共同参数的设置。

Step12. 单击“2D 刀具路径-外形铣削”对话框中的按钮，完成参数设置，此时系

统将自动生成图 25.30 所示的刀具路径。

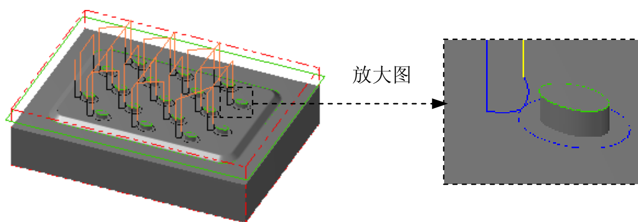


图 25.30　刀具路径

Stage10. 精加工平行铣削加工

Step1. 选择下拉菜单 T 刀具路径 → F 曲面精加工 → P 精加工平行铣削... 命令。

Step2. 选取加工面。在图形区中选取图 25.31 所示的曲面，然后按 Enter 键，系统弹出“刀具路径的曲面选取”对话框。单击 ✓ 按钮，系统弹出“曲面精加工平行铣削”对话框。

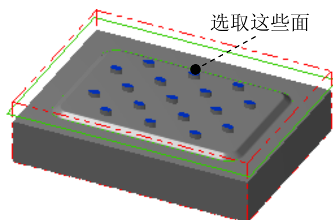


图 25.31　选取加工面

Step3. 选择刀具。在“曲面精加工环绕等距”对话框 刀具路径参数 选项卡取消选中 □ 刀具过虑 复选框，然后在刀具列表框中选择 2 10. FLAT END... 10.0 0.0 50. 刀具。

Step4. 设置加工参数。

（1）设置曲面参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 曲面参数 选项卡，在 加工面预留量 文本框输入 0.0。

（2）设置精加工平行铣削参数。在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 精加工平行铣削参数 选项卡。然后在 大切削间距(M) 文本框中输入值 5.0，在 切削方式 下拉列表中选择 单向 选项。

（3）在“曲面精加工平行铣削”对话框中单击 间隙设置(G)... 按钮，然后选中 ☑ 切削顺序最佳化 复选框，在 切线的长度 文本框中输入值 5.0，然后单击 ✓ 按钮。

Step5. 单击“曲面精加工平行铣削”对话框中的 ✓ 按钮，同时在图形区生成图 25.32 所示的刀具路径。

Step6. 实体切削验证。

（1）在刀具路径选项卡中单击按钮，然后单击“验证已选择的操作”按钮，系统弹出“验证”对话框。

（2）在“验证”对话框中单击按钮。系统将开始进行实体切削仿真，结果如图 25.33 所示。

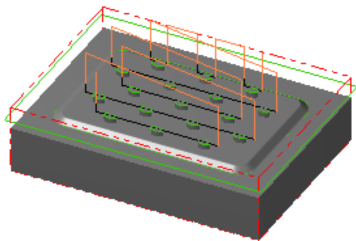


图 25.32 刀具路径

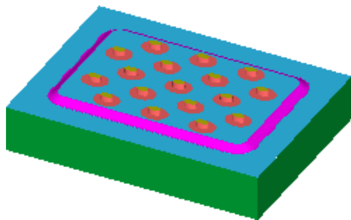


图 25.33 仿真结果图

Step7. 保存模型。选择下拉菜单F 文件 ➡ S 保存命令，保存模型。

读者意见反馈卡

尊敬的读者：

感谢您购买机械工业出版社出版的图书！

我们一直致力于CAD、CAPP、PDM、CAM和CAE等相关技术的跟踪，希望能将更多优秀作者的宝贵经验与技巧介绍给您。当然，我们的工作离不开您的支持。如果您在看完本书之后，有什么好的批评和建议，或是有一些感兴趣的技术话题，都可以直接与我联系。

责任编辑：管晓伟

注：本书的随书光盘中含有该“读者意见反馈卡”的电子文档，您可将填写后的文件采用电子邮件的方式发给本书的策划编辑或主编。

E-mail：詹友刚 zhanygjames@163.com；管晓伟guancmp@163.com 。

请认真填写本卡，并通过邮寄或E-mail传给我们，我们将奉送精美礼品或购书优惠卡。

书名：《Mastercam X6 数控加工实例精解》

1. 读者个人资料：

姓名：_________性别：___年龄：____职业：________职务：________学历：______

专业：_______单位名称：___________________电话：___________手机：__________

邮寄地址：__________________________邮编：____________E-mail：_____________

2. 影响您购买本书的因素（可以选择多项）：

□内容　□作者　□价格

□朋友推荐　□出版社品牌　□书评广告

□工作单位（就读学校）指定　□内容提要、前言或目录　□封面封底

□购买了本书所属丛书中的其他图书　□其他_____________

3. 您对本书的总体感觉：

□很好　□一般　□不好

4. 您认为本书的语言文字水平：

□很好　□一般　□不好

5. 您认为本书的版式编排：

□很好　□一般　□不好

6. 您认为Mastercam其他哪些方面的内容是您所迫切需要的？

____

7. 其他哪些CAD/CAM/CAE方面的图书是您所需要的？

____

8. 认为我们的图书在叙述方式、内容选择等方面还有哪些需要改进的？

如若邮寄，请填好本卡后寄至：

北京市百万庄大街22号机械工业出版社汽车分社　管晓伟（收）

邮编：100037　联系电话：（010）88379949　传真：（010）68329090

如需本书或其他图书，可与机械工业出版社网站联系邮购：

http://www.golden-book.com　咨询电话：（010）88379639，88379641，88379643。

本书为北京兆迪科技有限公司MasterCAM培训专用教材，根据该公司给国内外一些著名公司的培训教案整理而成，具有很强的易学性和实用性。个人读者凭此书到兆迪公司的全国各地培训中心跟班学习MasterCAM课程，均可享受9折优惠并配送一本MasterCAM教材，学习成绩优异者，可推荐薪资优厚的工作。

北京兆迪科技有限公司
MasterCAM软件培训介绍

北京兆迪科技有限公司总部位于北京中关村软件园，专业从事MasterCAM的教育、培训与技术服务，公司的培训专家和工程师均有过国际、国内著名公司的从业经验。十几年来，公司已经建立了一套行之有效、具有特色的培训方法，课程内容贴近当前企业的产品设计、产品分析、模具设计、数控编程等岗位要求，并融入各行各业典型企业案例，力求高效、速成并最大程度地满足企业实际需求，目前已成功地为戴姆勒-奔驰汽车、美的集团、三一重工、ABB、德国曼恩机械、航天一院、航天三院、阿特拉斯-科普柯、加拿大西港、中国石化、清华同方、ITT等众多著名公司提供了三维软件的培训及技术支持，定期对其新员工进行入职时的软件基础培训和入职后的高级提升培训。经过培训，企业的研发效率、产品的质量均得到了显著的大幅提高。兆迪公司的三维机械软件培训已在业界产生了良好的反响，其优秀教案已被机械工业出版社等著名出版社整理成书并公开出版发行，已推出的三维机械软件MasterCAM精品书籍有10多本。

兆迪科技全国培训免费咨询电话：400-6359-339
上海地区培训专线：021-69975023/25　北京培训专线：010-82176248/49

为了满足广大读者高涨的MasterCAM学习需求，北京兆迪科技有限公司特抽调本公司的各行各业的专家、一线实战经验丰富的工程师组织编写，隆重推出如下MasterCAM X6工程应用与认证考试指导系列书籍。









地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
社服务中心：010-88361066
销售一部：010-68326294
销售二部：010-88379649
读者购书热线：010-88379203
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952
封面无防伪标均为盗版

ISBN 978-7-111-41284-7
ISBN 978-7-89433-786-3(光盘)

策划编辑◎杨民强　管晓伟 / 封面设计◎张静

编辑微博：http://weibo.com/automobilebooks



定价：59.90元（含2DVD）